



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## **IMPSEL: Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier**

*konklusioner, anbefalinger og perspektivering*

Nielsen, J.R.; Andersen, S.E.; Eliassen, Søren Qvist; Frost, H.; Jørgensen, O.A.; Krog, C.; Kronbak, L.G.; Mathiesen, C.; Munch-Petersen, S.; Sverdrup-Jensen, Sten; Vestergaard, N.

*Publication date:*  
2008

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Nielsen, J. R., Andersen, S. E., Eliassen, S. Q., Frost, H., Jørgensen, O. A., Krog, C., Kronbak, L. G., Mathiesen, C., Munch-Petersen, S., Sverdrup-Jensen, S., & Vestergaard, N. (2008). *IMPSEL: Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier: konklusioner, anbefalinger og perspektivering*. Danmarks Fiskeriundersøgelser. DTU Aqua-rapport [http://www.difres.dk/dk/publication/files/20022008\\$177-08\\_elektronisk\\_samlet.pdf](http://www.difres.dk/dk/publication/files/20022008$177-08_elektronisk_samlet.pdf)

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# IMPSEL

## *Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier*

## Konklusioner, anbefalinger og perspektivering

- konklusioner og anbefalinger samt perspektivering af tiltag og konsekvenser for ressource, fiskere og samfund ved implementering af selektive og skånsomme fiskerier (Arbejdspakke 3 Rapport)

Af

**J. Rasmus Nielsen, Svend Erik Andersen, Søren Eliassen, Hans Frost, Ole Jørgensen, Carsten Krog, Lone Grønbæk Kronbak, Christoph Mathiesen, Sten Munch-Petersen, Sten Sverdrup-Jensen og Niels Vestergaard.**

**DTU Aqua**

Afdelingen for Havfiskeri  
Charlottenlund Slot  
2920 Charlottenlund

ISBN: 978-87-7481-053-7

DTU Aqua-rapport nr.: 177-08

# Indhold

---

Indhold	2
Indledning	4
1. Grundlaget for projektets analyser og valg	7
1.1 Internationale erfaringer og valg af tiltag for den kvantitative analyse	7
1.2 Kriterier for evaluering af tiltag	8
2. Perspektiv og sammenfatning fra de empiriske analyser af redskabsselektivitet i Skagerak-Kattegat	13
2.1 Integreret bioøkonomisk konsekvensberegningsmodel: En perspektivering og generel anvendelighed samt nøgleparametre og hovedantagelser	13
2.2 Perspektiverende sammenfatning af resultaterne fra de empiriske analyser af redskabsselektivitet i det blandede konsumfiskeri i Skagerak/Kattegat	16
2.3 Evaluering af ændring af mindstemål og discard for jomfruhummer i relation til trawlfiskeriet i Skagerrak-Kattegat	19
2.3.1 Bioøkonomisk evaluering af ændring af mindstemål for jomfruhummer i Skagerak-Kattegat med udgangspunkt i AP2 scenarie-evalueringerne	19
2.3.2 Ændring af mindstemål - ændring af TAC? Perspektiver for Jomfruhummer i Skagerak-Kattegat	22
2.4 Niveauer og effekter af discard-dødelighed og sekundær dødelighed (bi-dødelighed) mht. selektivitet i Skagerak-Kattegat-trawlfiskeriet	26
2.5 Effekterne af generelt forbud mod discard for trawlfiskeriet i Skagerak-Kattegat	27
2.6 Område og Sæsonselektivitet i trawl-konsumfiskeriet i Kattegat-Skagerak	28

3.	Perspektiv og sammenfatning fra de empiriske analyser af FKA'er i case fiskeriet i Nordsøen	30
3.1	FKA-Analysemodellen, Nordsø-case-studiet: En perspektivering og generel anvendelighed	30
3.2	Perspektiverende sammenfatning af resultaterne fra de empiriske analyser af FKA-reguleringerne i det blandede konsum-trawlfiskeri i Nordsøen	31
3.3	Perspektivering mht. nøgleparametre i simuleringerne og nødvendigt vidensgrundlag for at foretage evaluering af FKA-reguleringen i forhold til discard	32
3.4	Konsekvenser af discard-forbud i relation til FKA-reguleringen for det blandede 100 mm trawlfiskeri i Nordsøen	35
4.	Konkrete anbefalinger til mere skånsomt fiskeri (case specifikt) og om tilvejebringelse af yderligere viden og undersøgelser	36
4.1	Anbefalinger i relation til selektiviteten i det blandede konsum-trawlfiskeri i Skagerak-Kattegat	36
4.2	Anbefalinger omkring undersøgelse af selektiviteten og skånsomheden i relation til discard under FKA-regulering i det blandede 100 mm konsum-trawlfiskeri i Nordsøen	38
4.3	Konsekvensvurdering af forvaltningsscenarier i IMPSEL	39
5.	Anvendt litteratur	41
Appendiks 1.	Periodevis eller total lukning af visse områder med henblik på at reducere fangsten af torsk	43

# Indledning

---

Denne rapport rummer resultaterne fra arbejdsplan 3 i projektet IMPSEL: *Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier*. Projektet er finansieret af Direktoratet for FødevareErhverv under 'Programmet for en styrkelse af det teknologiske, biologiske og økonomiske grundlag for dansk fiskeriforvaltning'. Projektets overordnede formål er at undersøge mulighederne for at udvikle og fremme selektiviteten og naturskånsomheden i danske fiskerier og den bredere bæredygtighed i relation hertil.

Arbejdsplan 3 indeholder den overordnede perspektivering og konklusion samt anbefalinger i forhold til analyserammen udstukket i arbejdsplan 1 kombineret med resultaterne fra de empiriske analyser foretaget i arbejdsplan 2 mht. den danske fiskeriforvaltning og fiskerierhvervet. Der tages udgangspunkt i analyserammen givet i arbejdsplan 1 indeholdende projektets begrebsmæssige basis og internationale erfaringer med tiltag for at fremme selektivitet og skånsomhed i hvilken kontekst, der foretages en samlet konklusion og sammenfattende perspektivering for resultaterne fra case fiskerierne analyseret i arbejdsplan 2. Dette leder slutteligt frem til sammenfattende konkrete anbefalinger i arbejdsplan 3.

Hensigten med arbejdsplan 1 har været at beskrive projektets empiriske og teoretiske diskussionsfelt og herunder definere de centrale begreber, som anvendes i arbejdet. I løbet af den første arbejdsplan har målet endvidere været at identificere en række mulige forvaltnings- og fiskerimæssige tiltag, som var relevante at undersøge nærmere i projektets næste fase. Elementer heri har været at skabe et overblik over de internationale målsætninger, forpligtigelser og udfordringer, som dansk fiskeri står overfor vedrørende selektivitet og skånsomme fiskerier, samt at scanne 'internationale succes historier' og internationale erfaringer med implementering af selektive fiskerier. I overgangen til projektets anden fase har arbejdsplanen haft som mål at opstille en liste med kriterier for at evaluere de to case-fiskerier udstukket til projektets næste fase, samt at påbegynde formuleringen af hvilke reguleringsmæssige scenarier og hypoteser, der bør konsekvensberegnes i projektets anden fase. Det skal i denne sammenhæng bemærkes at bæredygtighed af et givet fiskeri kan defineres ud fra flere forskellige anskuelser og kriterier rent multi-disciplinært (biologisk, økonomiske, sociologisk, erhvervsmæssigt og legitimitetsmæssigt samt politisk / interesseorganisationsmæssigt). Disse kriterier og anskuelser er ikke nødvendigvis sammenfaldende for givne fiskerier, hvilket vanskeliggør en samlet definition af et bæredygtigt fiskeri, hvilket er nærmere beskrevet nedenfor.

Arbejdsplan 2 indeholder en empirisk og analytisk tilgang til projektets overordnede formål med udgangspunkt i arbejdet med to cases: det blandede demersale trawlfiskeri i Nordsøen og fiskeri efter hummer i Kattegat og Skagerrak. Disse to fiskerier er valgt, fordi begge fiskerier er økonomisk vigtige for dansk fiskeri, og fordi begge fiskerier har torsk, der er sat under særlig restriktiv forvaltning, som en vigtig målart eller bifangst. De er derfor direkte konfronteret med en udfordring om at øge selektiviteten. Hensigten med arbejdsplan 2 har været at præsentere og analysere de to udvalgte case fiskerier for at skabe overblik over konsekvenserne for ressource, fiskere og samfund ved implementering af scenarier for selektive og skånsomme fiskerier. Dette har indbefattet udvikling og modificering af analyseværktøjer til at foretage disse evalueringer og empiriske analyser med.

Med baggrund i beskrivelsen af de institutionelle betingelser (analyserammen) og resultaterne fra de konkrete analyser for de to case fiskerier etablerer arbejdsapakke 3 rapportens konkluderende og anbefalende del med konkrete anbefalinger, der komplementerer fiskerierhvervet: I arbejdsapakkes anbefalinger tages der højde for interne fiskerimæssige forhold såsom fiskeripraksis, legitimitet, teknologi, driftsøkonomi, samfundsøkonomi samt viden og erfaring. Anbefalingerne retter sig mod de to case fiskerier mht. rådgivning om fiskeripraksis og metode, der kan ændre selektiviteten og skånsomheden, samt til fiskerierhvervet med forslag om konkrete yderligere tiltag og undersøgelser. Arbejdsapakke 3 identificerer områder, hvor yderligere erfaring og viden bør indhentes og giver anbefalinger i forhold hertil.

Arbejdsapakke 3 rapporten er opbygget på følgende måde: Med udgangspunkt i en opsummering af grundlaget for projektets analyser og valg i kapitel 1 inddraget fra arbejdsapakke 1 sættes resultaterne fra arbejdsapakke 2 i perspektiv i kapitel 2 og 3. Dette indbefatter i) en perspektivering af de udviklede bio-økonomiske analyse og evalueringsværktøjer og generelle anvendelsesmuligheder heraf, ii) en perspektiverende sammenfatning af resultaterne fra evalueringerne inklusive påpegning af nøgleparametre og hovedantagelser heromkring, og iii) diskussion af effekt af discard-forbud. For analyserne af redskabsselektivitet i det blandede konsum-trawlfiskeri i Skagerak-Kattegat er der endvidere blevet foretaget perspektiverende evaluering af ændring af mindstemål og discard for jomfruhummer samt en vurdering af effekter af discard-dødelighed og sekundær dødelighed mht. selektivitet.

Yderligere har simuleringerne under arbejdsapakke 2 har ikke inkluderet evaluering af område- og sæsonselektivitet af en række forskellige årsager. Mest centralt er det manglende datagrundlag herfor (begrænsede data), hvor der især ikke eksisterer det nødvendige grundlag mht. yderligere opsplittede sæsonbaserede og områdebaserede bestandsvurderinger for de relevante populationer udover årlige ICES bestandsvurderinger for disse arter i hele det undersøgte område på case-specifik basis. Derfor er det blevet valgt at kvalificere og diskutere disse aspekter for et af de relevante case fiskerier i arbejdsapakke 3 med inddragelse af perspektiver fra både fra arbejdsapakke 1 og resultater fra arbejdsapakke 2 (trawlfiskeriet i Skagerak-Kattegat). En underliggende analyse af sæson og områdevariation i fiskeriet mht. fangster og indsatsallokering samt i relation til områdeforskelle i ressourcerne er foretaget for det demersale konsumfiskeri i Skagerak-Kattegat er præsenteret i Appendiks 1 til nærværende arbejdsapakke 3 rapport.

Slutteligt udmønter hele denne sammenfattende perspektivering sig i en række konkrete anbefalinger til mere skånsomt fiskeri og om tilvejebringelse af yderligere nødvendig viden og undersøgelser i rapportens kapitel 4.

Projektet udføres af en bredt sammensat gruppe fra seks institutioner:

Danmarks Fiskeriforening, DF: Svend Erik Andersen og Carsten Krog

Danmarks Fiskeriundersøgelser, DFU: J. Rasmus Nielsen, Ole Jørgensen, Holger Hovgaard og Sten Munch-Petersen

Fødevareøkonomisk Institut, FØI: Hans Frost, Ayoe Hoff og Jan-Tjeerd Boom

Institut for Fiskeriforvaltning og Kystsamfundsudvikling, IFM: Søren Eliassen og Sten Sverdrup-Jensen

Syddansk Universitet, SDU: Lone Grønbæk Kronbak og Niels Vestergaard

Verdensnaturfonden, WWF: Christoph Mathiesen og Espen Nordmark

Arbejdspakke 3 koordineres af DFU og FOI og rapporten er redigeret af DFU. Rapporten er et resultat af bidrag fra alle projektgruppens deltagere, der i varierende omfang har bidraget til de enkelte kapitler, som er sammenfattende diskuteret af alle i projektgruppen. Den samlede rapport er derfor udtryk for projektgruppens samlede arbejde.

# 1. Grundlaget for projektets analyser og valg

---

Udgangspunktet for projektet var at udvikle og fremme selektiviteten og naturskånsomheden i danske fiskerier og øget bæredygtighed i forlængelse heraf. Allerede i projektansøgningen blev der fokuseret på at undersøge løsninger for at reducere uønsket bifangst, og dermed udsmid. For at øge sandsynligheden for at løsningerne faktisk kan implementeres i det praktiske fiskeri, lå der i projektets tilgang, at vurderingen af mulige tiltag skulle ske ud fra såvel biologiske, økonomiske, institutionelle som praktiske aspekter. For bedst muligt at kunne håndtere de mange faktorer, der indvirker ved konsekvensvurdering af nye forvaltningstiltag, har projektgruppen været sammensat af et tværfagligt team, der har arbejdet med både kvantitative og kvalitative metoder.

I projektansøgningen blev der fokuseret på udvikling af selektivitet med udgangspunkt i to cases:

- det blandede demersale trawlfiskeri i Nordsøen og
- det blandede fiskeri efter jomfruhummer i Kattegat og Skagerrak.

For disse to økonomisk vigtige fiskerier er selektivitetsproblematikken særlig aktuell, bla. fordi begge fiskerier har bifangster af torsk, en fiskeart der i de seneste år er sat under særlig restriktiv forvaltning med henblik på genopbygning af bestandene.

I projektets første arbejdsplan blev centrale begreber defineret for at skabe et fælles udgangspunkt for den tværfaglige projektgruppe. Desuden blev der lavet et katalog over redskaber i fiskeriforvaltningen som afsæt for en diskussion af tiltag, der kan øge selektiviteten i fiskeriet.

## 1.1 Internationale erfaringer og valg af tiltag for den kvantitative analyse

Til udbygning af kataloget over forvaltningsmæssige redskaber blev der samlet internationale erfaringer med implementering af selektivt og skånsomt fiskeri indenfor fiskerier, som var sammenlignelige med projektets case-fiskerier. Hensigten var at få viden om hvilke tiltag, der har positive effekter med hensyn til selektivitet og om barrierer ved implementeringen. Disse erfaringer skulle bidrage til udvælgelsen af tiltag til det videre arbejde i projektet.

Søgningen efter internationale succes historier fra kommercielle fiskerier viste, at der ikke findes enkle og umiddelbart overførlige løsninger. Mange af de rapporterede succesfulde eksempler viste sig at være fra mere enkle fiskerier (f.eks. passive redskaber på svært trawlbare grunde, små-skala fiskeri eller ikke- blandede fiskerier). I eksemplerne fra blandede fiskerier benyttedes ofte en kombination af flere forskellige tiltag, der gør det vanskeligere at identificere effekterne af det enkelte reguleringstiltag. Der var dog den klare erfaring, at tiltagene er nødt til at afbalancere både driftsøkonomiske, fiskeripraktiske og socio-økonomiske forhold, således at genopbygning af bestandene sker med hensyn til fiskerne fortsat skal kunne drive et rentabelt fiskeri eller på anden vis have dækket det tab, der måtte være som følge af en begrænsning i fiskerimulighederne ved krav om øget selektivitet og naturskånsomhed. En væsentlig erfaring er ligeledes at reguleringen skal tilstræbe at være enkel, gennemskuelig og kontrollerbar og ikke mindst praktisk for de fiskere, som skal arbejde med reglerne til daglig.



Med udgangspunkt i det ovenstående blev der opstillet en liste over mulige typer af tiltag, der kunne arbejdes med i projektets to case fiskerier. Fra listen blev to typer af tiltag udvalgt til de kvantitative og kvalitative analyser:

- I Skagerrak-Kattegat eksemplet blev det valgt at fokusere på redskabstekniske løsninger til øget selektivitet i slæbende redskaber (paneler, sorteringsriste og maskestørrelse). De nye data for selektionseffekten ved brug af panel og sorteringsrist, der var tilvejebragt ved forsøgsfiskeri i SELTRA og NECESSITY projekterne, blev anvendt til konsekvensberegning og efterfølgende vurdering af de tre nævnte løsninger
- I Nordsø-eksemplet blev det valgt at lave beregninger over mulige ændringer i kvotebaseret discard (overmåls-discard) som følge af det fra januar 2007 etablerede kvoteallokeringsystem (FKA).

For andre overvejede tiltag forelå der ikke umiddelbart et tilstrækkeligt datagrundlag til at gennemføre den kvantitative biologiske og økonomiske analyse. Dette gælder spatio-temporale lukninger (lukkede områder), ændringer af mindstemål og udsmidsforbud. Disse tiltag bliver til gengæld diskuteret kvalitativt i kapitel 2, i forbindelse med anbefalingerne omkring redskabsselektivitet knyttet til Skagerrak/Kattegat casen.

Enkelte tiltag kunne ikke inddrages i projektsammenhængen, fordi de lå udenfor rammerne af de valgte trawl-fiskeri-eksempler i de to områder. Det gælder f.eks. favorisering af passive redskaber, der forudsætter inddragelse af andre fiskerier end trawlfiskeriet (inklusive internationale fiskerier), og støtte til at fremme af efterspørgslen efter alternative arter og fiskeprodukter.

## 1.2 Kriterier for evaluering af tiltag

Det var projektets grundlæggende antagelse, at en tværfaglig tilgang, der kan belyse konsekvenserne af de enkelte tiltag fra mange sider, ville øge grundlaget for en succesfuld implementering af tiltagene. Dette bekræftedes også af de internationale erfaringer. I den første arbejdsplan blev der derfor opstillet en liste over de kriterier, der bør inddrages ved evaluering af de enkelte tiltag. I tilgangen arbejdes der isoleret set med de direkte konsekvenser af det enkelte tiltag, mens side- og forskydningseffekter ikke inddrages. Det betyder eksempelvis, at effekterne af øget selektivitet i trawlfiskeriet for fiskere med andre typer redskaber ikke inddrages. På samme måde foretages der ikke vurderinger af, hvordan trawlfiskerne vil planlægge deres fiskeri og investeringer ved forringede fiskerimuligheder – f.eks. ved krav om brug af redskab med øget selektivitet.

Det skal i nærværende sammenhæng pointeres, at bæredygtighed har mange definitioner og aspekter og følgelig kan bedømmes ud fra mange forskelligartede kriterier. Der er den biologiske (bestands- og økosystemmæssige) bæredygtighed, som i dag indenfor ICES (International Council for Exploration of the Sea) typisk er defineret ud fra enkeltbestandsmæssige bæredygtighedskriterier, ”precautionary limit and target reference points,” dækkende bestandens gydebiomasse og fiskeridødeligheden på bestanden (Bpa, Blim og Fpa og Flim). Der eksisterer i dag kun få kriterier for økologiske bæredygtighed i forhold til fiskeri på verdensplan (Tserpes *et al.*, 2006) og disse er for nuværende ikke sammenfattet i én samlet pulje af kriterier for samlet økologisk bæredygtighed af et givet fiskeri. Tilsvarende eksisterer der ikke ret mange tilfælde og kendte eksempler af egentlige referencepunkter for økologisk bæredygtighed (ECOQOs, Ecological Quality Objectives

og referencepunkter i relation hertil) på verdensplan. Herudover er der den økonomiske bæredygtighed i forhold til fiskerierne, som typisk defineres i forhold til fiskeriernes evne til at generere profit enten på kort eller lang sigt dels indenfor hele sektoren som helhed (socio-økonomiske aspekt) og dels for den enkelte fiskeriflåde og det enkelte fartøj (virksomhedsmæssige aspekt). I de økonomiske betragtninger af bæredygtighed kan også inddrages relationen til økonomiske konsekvenser for andre fiskerier og andre erhverv (f.eks. i forhold økonomisk effekt for olie-, transportsektorerne, etc.), hvortil det enkelte fiskeris bæredygtighed kan relateres. Den sociologiske bæredygtighed i et fiskeri har også mange aspekter og kriterier - det kan f.eks. være i forhold til et fiskeris evne til at skabe arbejdspladser for at undgå arbejdsløshed i samfundet og følgende sociologisk ustabilitet. Den erhvervsmæssige bæredygtighed har også mange facetter udover de rent økonomiske og biologiske (i relation til fremtidssikring af ressourcegrundlaget) effekter for erhvervet. Kriterier her kan f.eks. være i forhold til sikkerheden i et givet fiskeri, nemhed og håndterbarhed i fiskeriet, tidsmæssige effektivitetskrav, etc., i forhold til at udføre et givet fiskeri. Det kan også være i forhold til et fiskeri med ture af kort varighed i relation til at undgå for megen fravær fra familien. I forhold til interesseorganisationer og politiske ønsker og formål er der i sagens natur også mange former for kriterier og definitioner af bæredygtighed alt efter politiske ønsker og mål. Disse kan dække etisk/moralske eller rekreative bæredygtighedskriterier, etc. Udover dette kunne energimæssige bæredygtighedskriterier også tages i betragtning.

Et biologisk bæredygtigt fiskeri er ikke nødvendigvis et økonomisk eller sociologisk bæredygtigt fiskeri og vice versa. Hvad der er et biologisk bæredygtigt fiskeri for den ene art i et blandet fiskeri er ikke nødvendigvis biologisk bæredygtigt for en anden art i dette fiskeri - selv ud fra samme kriterier. De forskellige kriterier (og niveauer) for bæredygtighed kan nemt medføre, at et fiskeri vil blive defineret bæredygtigt indenfor ét område (én disciplin), men ikke bæredygtigt inden for et andet område (anden disciplin). Multi-disciplinære kriterier og anskuelser er ikke nødvendigvis sammenfaldende for givne fiskerier, hvilket vanskeliggør en samlet definition af et bæredygtigt fiskeri. Det er derfor ikke muligt at definere et samlet optimalt bæredygtigt fiskeri (et såkaldt "modelfiskeri") ud fra alle kriterier og den multi-disciplinære tilgang til case-fiskerierne, som netop har været udøvet gennem IMPSEL-projektet med deltagelse af biologiske, økonomiske, erhvervsmæssige og politiske interesseorganisationer.

#### **Box 1. Evalueringskriterier fra arbejdspakke 1:**

1. Fiskeripolitiske målsætninger
2. Biologiske og økonomiske indikatorer
  - Ressourceudviklingen – biologiske indikatorer
  - Økologiske effekter
  - Drifts- og samfundsøkonomiske indikatorer
3. Fiskerimæssige forhold
  - Flådestrukturelle forhold – flåde og fiskerimønster
  - Fiskeripraksis vs. regulering
  - Normer og traditioner
4. Forvaltningsmæssige værktøjer og praksis
  - Kontrolprocedurer.
  - Beslutningsprocedurer
  - Reguleringernes legitimitet og regeloverholdelse.

Netop fordi der ikke kan defineres én optimal løsning, skal den opstillede liste med kriterier sikre, at de forskellige aspekter alle belyses (se Box 1 ovenfor). Hovedparten af kriterierne er behandlet eksplicit i analyserne af tiltagene i de to cases i henholdsvis kapitel 2 og 3. Nedenfor opsummeres hvordan evalueringskriterierne (se også Box 1) er inkluderet, ligesom det diskuteres, hvorfor enkelte kriterier ikke er adresseret i analyserne.

### *Fiskeripolitiske målsætninger*

Danmark og EU's fiskeripolitiske målsætninger vedrørende bæredygtighed og selektivitet lå som forudsætning for valget af problemstilling og case fiskerier. Dette udgangspunkt er siden yderligere skærpet med EU's initiativer til at reducere bifangster og forbyde discard (European Commission 2007b).

De mere overordnede fiskeripolitiske målsætninger er ikke adresseret direkte. Således er økosystemperspektivet for fiskeripolitikken kun diskuteret i begrænset omfang, og EU's målsætning vedrørende levestandard for de, som har fiskeriet som deres levebrød, er alene behandlet ud fra fiskefartøjernes driftsøkonomiske situation. Der inddrages således ikke velstandsfordelingsmæssige aspekter i analysen, f.eks. hvordan den øgede fiskebestand, som de selektive redskaber medfører, skal fordeles.

I løbet af projektperioden har tanker om et regimeskift i fiskeripolitikken væk fra "top-down mikro-forvaltning" til selvforvaltning indenfor fastsatte grænser, herunder resultat-baseret forvaltning og "omvendt bevisbyrde" (hvor fiskerierhvervet pålægges ansvaret for at bevise at man opererer indenfor de fastsatte grænser for ressourceudnyttelsen) været fremført (European Commission 2006 og Degnbol 2007). Projektet har ikke inddraget et sådant eventuelt skift i forvaltningsregimet. Projektets inddragelse af den eksisterende praksis i fiskeriet og forvaltningen vil imidlertid være foreneligt med en eventuel ændret bevisbyrde, hvor det pålægges fiskerne at dokumentere effekterne af fiskeriaktiviteten. Evalueringen af effekterne af de enkelte tiltag har således værdi både i relation til den nuværende "top-down" forvaltningspraksis og en evt. ændret praksis, som er baseret på et "bottom-up" tiltag.

### *Biologiske og økonomiske indikatorer*

Biologiske indikatorer for ressourceudviklingen indgår som grundlag i konsekvensvurderingen af scenarierne for indførelse af selektive redskaber i Skagerrak og Kattegat fiskeriet, mens det er kvoteadministrationen i 2005 (rationsfiskeri), som er referencegrundlaget for analysen vedrørende en mulig reduktion af discard som følge af indførelsen af individuelle fartøjskvoter, FKA'er, fra 2007.

Det er umiddelbart ikke muligt at foretage en systematisk vurdering af de økologiske effekter af tiltagene i de udvalgte fiskerier. Det blandede fiskeri efter fladfisk i Nordsøen er et af de meget få eksempler i den eksisterende fiskeriforvaltning, hvor faktuel viden om den økologiske bi-effekt af fiskerierne i noget omfang anvendes i rådgivningsarbejdet og forvaltningen. Udsmid i rødspættefiskeriet indgår således i bestandsvurderingen, og der formuleres biologiske referenceværdier, som tager højde for udsmidet.

Et centralt begreb i projektbeskrivelsen, "skånsomhed", er vanskeligt at definere, og der findes ingen entydig definition i litteraturen, men skånsomhed relaterer sig i litteraturen fortrinsvis til miljøeffekten af den enkelte fiskeoperation. For at afklare begrebet valgte projektet at betragte skånsomhed af fiskerier på tre niveauer:

- Med hensyn til påvirkning af habitatene kan et fiskeri betragtes som skånsomt, hvis fiskeriet har ingen, eller kun ringe, påvirkning på habitatens diversitet, struktur, udbredelse og funktion. Der er i dag ikke fastsat kriterier til vurdering af fiskeriers påvirkning af marine habitater og deres bevaringsstatus, men et langlinefiskeri vil for eksempel anses for mere skånsomt end et trawlfiskeri, og et snurrevods-fiskeri anses for mere skånsomt end et bomtrawlfiskeri.
- På økosystemniveau kan et fiskeri anses for skånsomt, hvis fiskeriet ikke ændrer økosystemet ved at nedfiske arter, som udfylder vigtige roller i økosystemernes fødekæder som fødegrundlag for andre fisk, fugle eller havpattedyr (f.eks. tobis).
- På arts- og bestandsniveau kan et fiskeri betragtes som skånsomt, hvis fiskeriet har en lav fangst af: undermålsfisk, kommercielle arter hvis bestand er uden for sikre biologiske grænser, ikke-kommercielle fiskearter og arter for hvilke kvoten er opbrugt, følsomme og truede arter, inklusive bunddyr, fugle og havpattedyr samt genetisk isolerede populationer.

I scenarierne for Kattegat/Skagerrak ses på ændring i maskestørrelse og indsættelse af paneler eller sorteringsrist, som øger selektiviteten af trawlen. Skånsomheden på arts- og bestandsniveau vil øges med en bedre selektivitet (og dermed mindre bifangst). Men da der fortsat er tale om trawl, som et slæbende redskab, er det tvivlsomt, om der kan forventes mærkbare ændringer i skånsomheden med hensyn til habitat og på økosystemniveau. I Nordsø-casen (FKA) er der ikke tale om en ændring af redskabstyperne. Ændret discard i denne case vil påvirke skånsomheden på samme måde som i Skagerrak/Kattegat casen. Men da FKA-systemet først er implementeret i 2007, er der ingen målrettede empiriske surveys af discardmønstret ved FKA. I kommende undersøgelser af dette kan skånsomheden i bredere forstand med fordel inddrages.

I foråret 2007 annoncerede EU Kommissionen at det store spild af ressourcer, som følge af udsmid, skal bringes til ophør. Det foreslås at fiskeriet indrettes således, at der tillades en maksimal bifangst i kombination med en pligt til, at man lander alt fisk der fanges - *altså et forbud mod discard*.

Det forventes at et sådant system vil styrke fiskernes incitament til at anvende og udvikle redskaber, som er mere selektive og giver den mest optimale fangst (uden bifangst). Kommissionen forventer at et discardforbud vil være lettere at praktisere og ikke mindst være nemmere at kontrollere end det nuværende system (European Commission 2007a). I projektet har vi ikke evalueret konsekvenserne af et discardforbud i de to case fiskerier, men der reflekteres over dette i de nedenstående kapitler. Et forbud mod discard har ikke været implementeret tidligere under den Fælles Fiskeripolitik.

#### *Drifts- og samfundsøkonomiske indikatorer*

Økonomiske indikatorer er centrale for konsekvensberegningerne i de to cases. I scenarierne for Kattegat/Skagerrak casen beregnes de samfundsøkonomiske konsekvenser af indførelse af redskaber med ændret selektivitet, i tillæg til de driftsøkonomiske konsekvenser for forskellige flådesegmenter. For Nordsø-casen er det analyseret, hvorledes fiskeriet ideelt kunne være blevet omfordelt mellem fartøjer med forskelligt fiskerimønster under et FKA-system således, at kvoteudnyttelsen kunne blive realiseret med det mindst mulige udsmid. Beregningerne omfatter alene de driftsøkonomiske konsekvenser (øgning i dækningsbidraget) for de enkelte fartøjsgrupper, mens der ikke lavet analyse af de samfundsøkonomiske konsekvenser.

### *Fiskerimæssige forhold*

De *flådestrukturelle forhold*, som har ligget til grund for identifikationen af fartøjsgrupper, der indgår i casene, er detaljeret omtalt i rapporten fra arbejdsapakke 2.

Med hensyn til hvordan de analyserede fiskeritekniske reguleringstiltag i Skagerrak/Kattegat casen "matcher" den nuværende fangsttekniske praksis, så er dette blevet diskuteret med fiskere i "målgruppen". I Nordsøcasen, hvor reguleringstiltaget er af institutionel karakter (FKA-system), er det ikke den tekniske *fiskeripraksis*, men praksis for salg og formidling af kvoter og fiskerettigheder, som er blevet diskuteret med involverede aktører.

Normer og traditioner i fangstsektoren indgik på listen over evalueringskriterier for at sikre hensyntagen til, at der kunne være andre grundlæggende forhold, som indvirker på mulighederne for implementering af nye reguleringstiltag, end blot de økonomiske og rent fiskeritekniske. Det har imidlertid ikke været aktuelt at søge forklaring(er) i normer og traditioner, da der ikke har været holdninger til forslagene, som ikke har kunnet forklares ud fra driftsøkonomisk optimering eller gældende fiskeripraksis.

### *Forvaltningsmæssige værktøjer og praksis*

Procedureerne omkring *fiskerikontrol* blev beskrevet generelt i arbejdsapakke 1 rapporten, mens de kontrolmæssige konsekvenser af implementeringen af ny redskabsteknologi blev diskuteret i arbejdsapakke 2 rapporten (kapitel 3) i relation til de analyserede redskaber. Landingskontrol i forbindelse med FKA og kvotepuljer er i rapporten diskuteret på basis af interviews med både fiskerikontrol og fiskere.

Spørgsmålet om *beslutningsprocedurer* omkring tilvejebringelsen af datagrundlaget m.v. for den biologiske og økonomiske rådgivning er belyst i arbejdsapakke 1 rapporten. Da projektets anbefalinger fokuserer på nødvendige yderligere undersøgelser, har det ikke været relevant at evaluere implementeringen af reguleringstiltagene for så vidt angår beslutningsprocedurer.

Reguleringernes *legitimitet og regeloverholdelse* er delvist belyst i forbindelse med interviews med fiskere under arbejdsapakke 2 (kapitel 3). Da interviewene omhandlede hypotetiske reguleringer, blev vurderingerne fra fiskerne baseret på generelle holdninger og erfaringer med beslægtede tiltag.

Som det fremgår af ovenstående, indgår hovedparten af de opstillede evalueringskriterier i analysen. Enkelte af de opstillede kriterier er ikke blevet adresseret, men disse er primært kriterier til at evaluere implementering og regeloverholdelse af konkrete reguleringsforslag. Da projektets anbefalinger ikke omfatter reguleringstiltag til umiddelbar implementering, har det ikke været relevant at inddrage disse kriterier. På et senere tidspunkt, hvor konkrete implementeringsforlag foreligger, vil det være aktuelt at inddrage disse også.

## 2. Perspektiv og sammenfatning fra de empiriske analyser af redskabsselektivitet i Skagerak-Kattegat

---

### 2.1 Integreret bioøkonomisk konsekvensberegningsmodel: En perspektivering og generel anvendelighed samt nøgleparametre og hovedantagelser

Meningen med den samfundsøkonomiske vurderingsmetode og modeller hertil er at kvalificere beslutningsgrundlaget og dermed tjene som vejledning i forbindelse med politiske beslutninger. Det er vigtigt at understrege, at en god vurdering klarlægger og synliggøre konsekvenserne ved de opstillede politiktiltag/reguleringer. En god vurdering giver ikke i sig selv svar på hvilken politik, der skal føres (Finansministeriet 1999).

Ved design af en model til analyse af politiktiltag inden for fiskeriet skal der – som minimum – tages hensyn til følgende:

- Hvad er formålet med analysen?
- Hvilke data er der til rådighed? Et begrænset datasæt begrænser ofte modellens detaljeringsgrad og præcision.
- Modellens størrelse og aggregeringsniveau
- Som regel skal modellen håndtere reaktioner på ændrede betingelser, som er meget forskellige fra baseline-situationen. Derfor skal modellen basere sig på de grundlæggende biologiske og adfærdsmæssige regler.

Bioøkonomiske fiskerimodeller er ofte designet til at kunne bestemme, hvorledes produktion og fiskeriindsats vil reagere på ændringer i regulering og i de biologiske og økonomiske betingelser i øvrigt. Disse modeller består implicit af to beslutningsproblemer på to forskellige niveauer. De samlede effekter af en bestemt regulering vurderes af modellen, og beslutningstager/politikerne skal herefter beslutte, om de vil gennemføre reguleringen. Tit er situationen den, at sammenligningen foretages mellem den nuværende regulering og en bestemt ny regulering, dvs. målet ikke er at finde den optimale og bedste regulering. Imidlertid kræves der også – som en del af modelleringen – et afsnit, hvor fiskernes respons er modelleret, dvs. hvor fiskernes beslutningsproblem beskrives. Først når deres respons er bestemt, kan de samlede effekter forudsiges og opgøres.

Samlet set så skal en bioøkonomisk konsekvensberegningsmodel indeholde en beskrivelse af de grundlæggende biologiske sammenhænge og adfældsregler, dvs. en beskrivelse af grundlaget for fiskernes økonomiske adfærd. Desuden skal de relevante reguleringer og andre relevante markedsforhold også integreres i modelleringsprocessen.

Den foretagne bioøkonomiske evaluering af ændrede maskestørrelser i det blandede jomfruhummerfiskeri i Kattegat/Skagerrak har som formål at udtale sig om, hvorvidt ændringen vil være til en økonomisk fordel for samfundet som helhed eller ej. Desuden var formålet at foretage

vurderinger af effekterne på driftsøkonomien, ressourceudviklingen og det marine økosystem. Den opstillede integrerede model kan besvare disse spørgsmål, dog med den tilføjelse, at i den økonomisk operative model i den samlede bio-økonomiske model er ressourceudviklingen fortolket som bestandsstørrelse og bestandssammensætning, mens effekterne i modellen alene er fortolket som ændringer af discarden. Modellen er baseret på en bioøkonomisk modellering af de 4 vigtigste/relevante arter i det demersale, blandede trawlkonsumfiskeri i Skagerrak-Kattegat. Modellen er relativt aggregeret, idet tidsskridtet i modellen er et år over en 10-årig fremskrivningsperiode, og Kattegat/Skagerrak behandles som et samlet område, hvorimod fiskernes heterogenitet er håndteret ved at opdele flåden i homogene fartøjsgrupper. Modellen er hermed ikke sæson- eller områdemæssigt opdelt og eksplícit. Modelleringen af fiskernes reaktion på ændrede maskestørrelser er foretaget ved at holde deres fiskerindsats konstant således, at effekten af ændrede maskestørrelser modelmæssigt kan isoleres og bestemmes.<sup>1</sup>

Den biologiske flådebaserede operative delmodel (Ulrich, Andersen, Sparre og Nielsen, 2007) af den kombinerede bioøkonomiske model dækker to flåder - dels målflåden og en samling af alle andre flåder. Modellen anvendes som en populationsdynamisk ligevægts- og fremskrivningsmodel af bestand, landinger og discard med beregning af bestandsbiomasse, totale og flådespecifikke landinger og discard opdelt på aldersgrupper pr. bestand (og totalt for bestanden), samt total og partiel fiskeridødelighed pr aldersgruppe og flåde opdelt på landing og discard til vurdering af relative forskelle imellem forskellige scenarier for ændringer af den tekniske maske- og redskabsselektion. I fremskrivningen opnås der ligevægt efter en 10-årig fremskrivningsperiode, når der inkluderes 10 aldersgrupper for en given bestand.

Modellen er baseret på en parameterisering i forhold til eksisterende datagrundlag, hvor modelparametrene og udgangspopulationen har været kalibreret i forhold til udgangspunktet 2004 og de observerede landinger for de 4 arter/bestande i 2004 som rapporteret i seneste ICES Assessment Arbejdsgrupperapporter for den danske konsumtrawlflåde i Skagerrak og Kattegat. De indgående populationsdynamiske parametre i den biologisk operative model er fiskenes vækst, kondition og dødelighed i givne population for den relevante periode omkring udgangsåret. Disse parametre er estimeret ud fra det bedst tilgængelige biologiske datagrundlag for givne art og bestand.

Det overordnede princip i modelleringen er, at der indsættes en maksimal fiskeridødelighed i modellen, hvilket svarer til den observerede fiskeridødelighed for de ældste aldersgrupper i bestanden som estimeret af de relevante ICES Assessment-arbejdsgrupper. Denne maksimale fiskeridødelighed er for de ældste aldersgrupper, og antages at være uden indflydelse af redskabsselektion og discard. Dette begrundes med, at de ældste og største fisk alle selekteres i redskabet, dvs. fanges i redskabet og bringes ombord, samt at de er så store, at de ikke udsmides. Denne fiskeridødelighed er dermed udgangspunktet for alle størrelses- og aldersgrupper i bestanden, men for de mindre størrelses- og aldersgrupper indvirker selektion og discard også i modellen. Landing og discard for alle aldersgrupper pr. art fås ved at multiplicere den maksimale fiskeridødelighed med henholdsvis en observeret selektionsfordeling (selektions-ogive) en observeret discardfordeling (discard-ogive) over størrelses- og aldersgrupper.

I relation til præcision og antagelser omkring parameterisering af modellen er det helt centralt at forstå, at når denne konditionering og kalibrering af modellen med givne parametre i forhold til udgangsåret (2004) én gang for alle har været foretaget, har alle populationsdynamiske parametre

---

<sup>1</sup> Man kan argumentere for at dette er en svaghed ved modellen, idet modellen så ikke kan forudsige den endelige effekt af redskabsændringen hvor fiskernes tilpasning er inkluderet. Men dette er ikke medtaget idet målet med modellen var at kunne opføre den isolerede effekt - via bestandsdynamikken - af redskabsændringen.

samt rekrutteringen i modellen derefter været holdt konstante år for år i forhold til fremskrivningerne og for de forskellige scenarier analyseret for hver art. Dette gælder alle parametrene i modellen bortset fra selektions-parameteren (og discard-parameteren), som evalueringerne i de forskellige scenarier netop er baseret på. Dette betyder, at nøjagtigheden af bestemmelsen af parametrene (bortset fra selektionsparametrene og discard-parametrene) ikke er afgørende for resultaterne, da det er de relative forskelle imellem udfald af modelleringerne for de forskellige scenarier, der er blevet analyseret på i forhold til de forskellige scenarier.

I cost-benefit analysen værdisættes så mange fordele og ulemper ved reguleringen som muligt i monetære enheder, så fordele og ulemper kan afvejes i forhold til hinanden. Tidsperspektivet spiller en stor rolle, idet ulemperne oftest vil være størst på kort sigt - typisk i form af projektinvesteringer, mens fordelene vil være større på længere sigt. For at kunne foretage en afvejning mellem forskellige perioder diskonteres virkningerne tilbage til den nuværende periode. Reguleringen er samfundsøkonomisk rentabel, hvis summen af de tilbagediskonterede nettovirkninger er positiv, dvs. hvis nutidsværdien er positiv.

For det blandede jomfruhummerfiskeri i Kattegat/Skagerrak knytter de samfundsmæssige fordele og ulemper sig til de ændrede fangster og de ændrede omkostninger ved redskabsomlægning.

De ændrede fangster er opgjort som ændrede landinger og ændret discard. I den økonomiske modellering er det de ændrede landinger, der er værdisat, mens en reduktion i discarden giver større landinger på sigt, og dermed er indirekte værdisat. På samme måde bliver en større bestand også værdisat. De ændrede fangster omhandler arterne torsk, rødspætte, tunge og jomfruhummer, der inden for arterne torsk, tunge og rødspætte er prisfastsat efter forskellige størrelser. Dvs. en ændring i fangstsammensætningen på størrelsesklasser er medtaget i værdifastsættelsen.

De ændrede omkostninger i forbindelse med redskabsomlægningen kan opdeles i de omkostninger, der er forbundet med at anskaffe det mere selektive redskab og de omkostninger, der er ved at anvende det mere selektive redskab. Idet formålet alene er at isolere effekten af mere selektive redskaber, antages det, at havdagene er konstante for fartøjerne taget i betragtning, og dermed er de variable omkostninger antaget at være identiske for fiskerier med to forskellige redskaber. Dette betyder igen, at omkostningerne pr. fiskedag er uændret for redskabstyperne. Derimod er der omkostninger forbundet med anskaffelse af nyt redskab, som falder først i den betragtede periode.

De ændrede fordele og ulemper er opgjort pr. år og over en ti-årig periode. Nutidsværdien af nettogevinsten er beregnet og fordelt ud på hver fartøjsgruppe ud fra en antagelse om konstant fangstsammensætning.

I forhold til den samlede bio-økonomiske vurdering er der foretaget en lang række følsomhedsanalyser på centrale parametre i modellen med henblik på en vurdering af resultaternes robusthed i forhold til ændringer i disse parametre.

Udviklingen af modellen er generel i den forstand at den kan anvendes på lignende fiskerier til at foretage en biologisk og samfundsøkonomisk konsekvensvurdering af ændrede maskestørrelser. Modellen er på flere punkter tilpasset situationen i Kattegat/Skagerrak, men de grundlæggende elementer (specielt i den biologiske del) og modeltilgangen kan umiddelbart anvendes i bioøkonomiske analyser af andre fiskerier. For så vidt angår den økonomiske del kan modellen udvides til at medtage fiskernes reaktion på ændrede reguleringer. Dette er dog teoretisk vanskeligt at gøre, idet fiskeriet i forvejen er underlagt et reguleringsregime, som påvirker fiskernes adfærd på forskellig vis. For at kunne forudsige fiskernes reaktion, må det nuværende



reguleringsregime som udgangspunkt modelleres; for et eksempel herpå se Vestergaard (1998.<sup>2</sup>). I forhold til modellerne er der foretaget en række antagelser omkring værdierne for en række parametre (se ovenfor).

Det udviklede modelværktøj kan besvare spørgsmål af typen ”Hvad nu hvis.....?” I det aktuelle tilfælde er spørgsmålene ”Hvad nu hvis maskevidden blev ændret til....?” i trawlfiskeriet i Kattegat/Skagerrak forsøgt besvaret ved hjælp af konsekvensberegningsmodellen.

Mht. praktisk udførsel af modelleringerne med det integrerede bioøkonomiske modelrammeverktøj skal det bemærkes, at det kræver ekspertise at køre og parameterisere modellerne bla. i relation til videnskabeligt kendskab til dynamikken og usikkerhederne (præcisionen) omkring parametrene anvendt i modellen. For at få meningsfyldte resultater og sætte dem i rette kontekst er det nødvendigt at kende input til modellen grundigt.

## 2.2 Perspektiverende sammenfatning af resultaterne fra de empiriske analyser af redskabsselektivitet i det blandede konsumfiskeri i Skagerrak/Kattegat

Hvis det var muligt at fiske de forskellige fiskearter og størrelser selektivt samtidig med at pris- og omkostningsforhold og reguleringen også gjorde det økonomisk attraktivt at fiske målrettet, ville der ikke være noget problem i de såkaldte flerartsfiskerier med bifangster, udsmid og urapporterede landinger. Men i realiteten er de biologiske, teknologiske og økonomiske forhold således, at målrettede fiskerier ikke er mulige.

I flerartsfiskerier, hvor nogle af bestandene er under pres, er problemstillingen at ændre fiskerimønstrene således, at fangsterne af de truede arter reduceres samtidig med at fiskeriet af de mindre truede arter eventuelt øges. Denne justering kan for den enkelte fisker være svær at foretage, hvis de biologiske og økonomiske forhold gør det vanskeligt. I den forbindelse spiller reguleringen en betydelig rolle, da en regulering, som ikke passer sammen med de biologiske og økonomiske forhold, vil have svært ved at nå sit mål.

I den sammenhæng kan ændringer i teknologien og/eller reguleringen være en mulighed. Vi har undersøgt effekterne af forskellige ændringer i fiskeredskabet på bestandene, dødelighed, landing og discard samt på drifts- og samfundsøkonomien i et udvalgt fiskeri, nemlig trawlfiskeriet efter jomfruhummer og andre arter i Kattegat/Skagerrak. Fra et økonomisk synspunkt er en redskabsændring en investeringsovervejelse, idet en ændring af fangstsammensætningen i dag via bestandsændringer skulle give bedre fangster i fremtiden. Den etablerede bioøkonomiske model kan derfor håndtere denne problemstilling. Modellen er endvidere kalibreret til at kunne reproducere fiskeriet, som det så ud i 2004. I både de biologiske og samfundsøkonomiske vurderinger er det ændringerne, som er interessante, og derfor sammenlignes der i alle scenarierne med et baseline, der er karakteriseret ved fiskeriet, som det så ud i 2004. Foruden den samfundsøkonomiske opgørelse er de driftsøkonomiske virkninger og ændringer i bestand, landinger og udsmid beregnet.

---

<sup>2</sup> Dette sker som oftest ikke, idet baseline tit modelleres som et fiskeri uden forstyrrende regulering.

Der er undersøgt 3 principielt forskellige redskabsændringer (isætning af hhv. panel og rist samt maskeviddeændring) i forhold til det redskab, der hovedsageligt blev anvendt i 2004. Under hver af disse ændringer er der foretaget forskellige følsomhedsanalyser af centrale parameterverdier. Baggrunden for følsomhedsanalyserne er, at der er generel usikkerhed forbundet med at forudsige noget om fremtiden, ligesom der kan være særlige parametre som er specielt usikre f.eks. pga. manglende datagrundlag. Det er her vigtigt at understrege, at også de redskabstekniske forsøg vil være forbundet med usikkerhed og at estimeringen af selektionsparametrene – som følge heraf – også er statistisk usikker.

En særlig usikkerhed knytter der sig til selektionsparametrene for jomfruhummer ved 90/120 mm redskabet, idet der i de redskabsteknologiske forsøg ikke har været muligt endeligt at beregne en standard afvigelse på estimerne. I Arbejdspakke 2 rapporten er derfor anvendt de foreløbige estimater på selektionsparametrene. Der foreligger heller ikke selektionsparametre på tunge – her anvendes parameterverdierne for skærising. Konsekvensen er, at resultaterne for 90/120 mm redskabet er behæftet med en usikkerhed, som er ukendt. Beregningerne i den bioøkonomiske model viser, at indførelse af 90/120 mm redskab medfører øgede landinger af torsk kombineret med en større bestand og mindre discard. Samlet set er der imidlertid tale om samfundsøkonomisk tab på godt 100 Mill.kr. i nutidskroner over en 10-årig periode i sammenligning med 90 mm redskab. Dette tab skyldes primært reducerede landinger af hummer, hvor usikkerheden, som førnævnt, er ukendt. Det skal bemærkes, at det er antaget, at landingerne ikke indeholder landinger af undermålsfisk og jomfruhummer, idet det forudsættes at disse discards. Discarden af hummer (specielt de 2- og 3-årige) stiger signifikant, og samlet betyder dette, at bestanden reduceres. Dette skyldes antagelsen om, at al discarden dør, hvilket muligvis ikke er tilfældet for alle discardedede jomfruhummer (selvom ICES anser dette som mest sandsynligt), hvilket er med til at tilføje yderligere usikkerhed omkring dette scenarium. Den eneste gevinst er øgede landinger af torsk kombineret med en større bestand. Tabet er fordelt på de enkelte fartøjskategorier således, at alle grupper i gennemsnit vil få et dårligere driftsresultat som følge af 90/120 redskabet sammenlignet med 90 mm redskabet.

Hvis der indføres riste viser beregningerne, at landingerne af rødspætter, tunge og torsk reduceres til et minimum samtidig med at landingerne af hummer også reduceres. Alt i alt medfører dette et betydeligt samfundsøkonomisk tab for trawlerflåden. Det samlede udsmid falder også. Det er klart, at den forbedrede bestand af torsk, rødspætter og tunge kan komme andre flåder til gavn, men det ligger ud over rammerne af nærværende projekt at værdisætte dette. Driftsøkonomisk er der for trawlerflåden betydelige negative resultater af en sådan redskabsændring.

Endelig er der indførelse af større maskevidder. Her er der lavet 4 forskellige beregninger, hhv. 100 mm, 110 mm, 120mm og 130 mm. Fælles for beregningerne er, at biomassen for de 4 undersøgte arter øges i den 10-årige periode, landingerne af hummer og torsk vil stige, mens landingerne af tunge vil falde. Kun ved 100 mm vil landingerne af rødspætter stige. Ved større maskestørrelser vil landingerne af rødspætter falde. Resultaterne drives af en reduktion af udsmidet af alle arterne.

De økonomiske resultater viser, at der i de første 3-4 år efter indførelsen af større maskestørrelser er et tab, men også at denne investering i fiskebestanden viser sig som en gevinst efter år 3-4 og videre i den sidste del af den 10-årige periode. Samlet set vil der være en gevinst på mellem 100 Mill.kr og 150 Mill.kr. ved henholdsvis 100 mm og 120 mm.

I ovennævnte økonomiske resultater er ikke medtaget ændringer i reguleringsomkostningerne, dvs. kontrol- og håndhævelsesomkostningerne. Redskabet 90 mm med 120 panel er i stor udstrækning indført i fiskeriet efter 2004. Indførelsen har ikke jf. en række interviews med fiskere og fiskerikontrollen medført øgede kontrolomkostninger, da indførelsen har været enkel og nem at kontrollere. Desuden har tildelingen af 3 ekstra havdage tilsyneladende gjort, at fiskerne accepterede det nye redskab.

Hvis der indføres redskaber med større maskevidder, så viser de få interviews, der er foretaget med fiskerne, at dette ikke umiddelbart accepteres af fiskerne. Det er klart, at hvis fiskerne har en stor diskonteringsrate, så betyder en investering i bestanden med efterfølgende gevinster i år 4 og fremefter ikke noget. Her vil kun kortsigtede tab og gevinster tælle.

På baggrund af de samfundsøkonomiske beregninger er det svært at konkludere, at implementering af 90/120 mm er en økonomisk fordel sammenlignet med 90 mm. Dertil skal bemærkes, at de biologiske simuleringer viser en stigning i biomassen for torsk på knap 20 % i år 10 ved anvendelse af dette redskab sammenlignet med 90 mm.

For scenariet, hvor riste sammenlignes med 90 mm, kan man konkludere, at selektiviteten er ekstrem stor og dette samfundsøkonomisk ikke kan anbefales. Dette underbygges også af fiskernes manglende lyst til at anvende redskabet i det danske trawlfiskeri i Kattegat/Skagerrak på trods af, at det faktisk giver et frit antal havdage. Beregningerne viser, at redskabet er særdeles effektivt til genopbygning af alle bestande på nær jomfruhummerbestanden. De økonomiske beregninger kan dermed ses som prisen på at beskytte og genopbygge torske-, rødspætte- og tungebestandene. Igen kan forventes en positiv effekt for øvrige fiskerier som konsekvens af den store selektivitetseffekt af sorteringsristen. Disse effekter er ikke undersøgt nærmere i nærværende rapport.

Scenarierne med 100 mm og 120 mm ser på sigt økonomisk fordelagtige ud ligesom der på sigt sker en beskyttelse og genopbygning af alle bestande af varierende grad for hhv. 100 mm og 120 mm. Disse scenarier er hypotetiske scenarier baseret på gængs selektionsteori og er således ikke baseret på forsøgsfiskerier.

For alle 4 scenarier, uanset om de er baseret på forsøgsfiskerier eller de er hypotetiske, gælder, at de er behæftet med usikkerhed. Det kan derfor anbefales, at der laves nærmere undersøgelser, der muliggør mere nøjagtige biologiske og økonomiske beregninger.

Sammenfattende viste resultaterne fra arbejdsplan 2, at det – baseret på en samfundsøkonomisk vurdering - er en god ide at ændre maskestørrelsen fra 90 mm til 100 mm og 120 mm, mens en ændring til 90/120 mm og til anvendelse af riste er forbundet med tab, især indførelsen af riste vil lede til et stort samfundsøkonomisk tab. Flåden anvender i dag i meget stor udstrækning 90/120 mm. Resultaterne viser, som udgangspunkt, at indførelsen af 90/120 mm samfundsøkonomisk var en dårlig løsning. Imidlertid er der knyttet betydelig usikkerhed til modellens selektionsparametre, og specielt for 90/120 mm er resultatet usikkert.

Erfaringsgrundlaget i relation til 90/120 mm-reguleringen er, at implementeringen heraf har været positiv pga. incitamenter i form af ekstra havdage. Dette princip med øget incitament i form af øget kvote for fangst eller fisketid ser derfor ud til at være en farbar vej bl.a. i relation til indførelse af mere selektive redskaber og mere skånsomme fiskerier.

Ovenstående konklusioner diskuteres på gennemsnitstal for hele fartøjssegmentet, der fanger jomfruhummer i Kattegat/Skagerrak. For det enkelte fartøj er det naturligvis den faktiske fangstsammensætning, der er afgørende for den endelige størrelse af de økonomiske konsekvenser. I arbejdspakke 2 er der lavet en vurdering af, hvilke økonomiske konsekvenser implementering af de forskellige redskabstyper har for de enkelte fartøjssegmenter. Dette er gjort med baggrund i den i 2004 gældende fangstsammensætning. Såfremt der ikke ændres i fangstsammensætningen, viser de driftsøkonomiske resultater, at det ikke er én fartøjsgruppe alene, der bærer omkostningerne eller skaber gevinstene ved implementering af et nyt redskab, men at disse fordeles forholdsvis jævnt over alle fartøjsgrupper.

## 2.3 Evaluering af ændring af mindstemål og discard for jomfruhummer i relation til trawlfiskeriet i Skagerrak-Kattegat.

### 2.3.1 Bio-økonomisk evaluering af ændring af mindstemål for jomfruhummer i Skagerrak-Kattegat med udgangspunkt i AP2 scenarie-evalueringerne

De opnåede resultater i IMPSEL arbejdspakke 2 er i nogen udstrækning bestemt af fordelingen af fangster mellem landinger og udsmid. Denne fordeling bestemmes blandt andet af mindstemålsbestemmelserne, og det er interessant, hvis ændringer af mindstemål kombineret med maskeviddeændringer kan bidrage til en bedre ressourceudnyttelse og værdiskabelse.

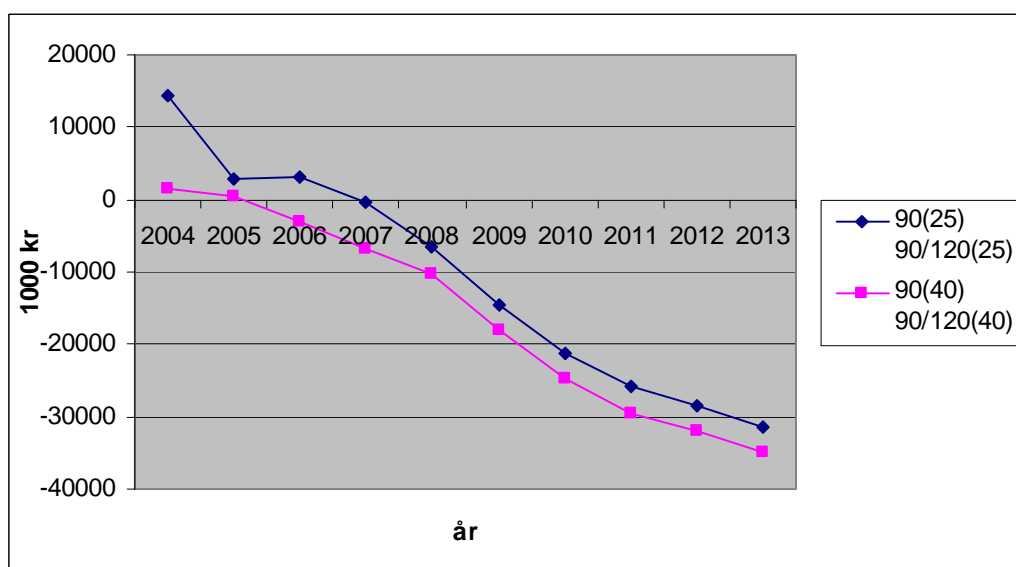
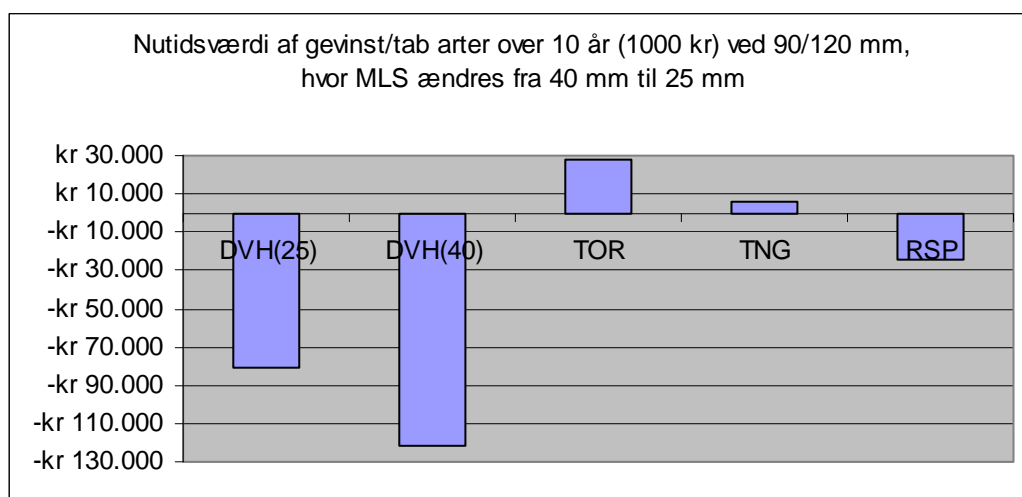
For at belyse denne problemstilling nærmere er der i den bioøkonomiske model foretaget 3 yderligere analyser som supplement til arbejdspakke 2 indeholdende en kvantitativ, bioøkonomisk evaluering af ændring af mindstemålet (MLS) fra 40 mm til 25 mm skjoldlængde for jomfruhummer fisket i Skagerrak-Kattegat (ICES area IIIa). I de to første analyser er baselinescenariet ændret til 90 mm kombineret med et mindstemål (MLS) på 25 mm. Henholdsvis 90/120 mm og 100 mm, begge med MLS på 25 mm, er vurderet i forhold til dette baselinescenarium. I den sidste analyse er 100 mm med MLS på 25 mm sammenlignet med det oprindelige baselinescenarium på 90 mm med MLS på 40 mm. Det skal naturligvis bemærkes, at der i denne sammenhæng implicit er antaget, at der ikke er nogen kvotebegrænsning. Det har dog ikke nogen betydning i udtaget af jomfruhummer i den biologiske model, hvor de mindstemålshummere, der før var antaget at blive discardet og dø, nu kan landes og dermed værdisættes. Da vi i sagens natur ikke har observerede discard-data fra fiskeri, hvor MLS er 25 mm, så antager vi samme hældning på discard-kurven i den biologiske delmodel som ved MLS på 40 mm, hvor der anvendes eksisterende discard-data til at bestemme discard-kurven. Antagelsen anses som rimelig. Bestandsstørrelsen og den totale dødelighed vil være den samme under den rimelige antagelse af, at undermålshummere, der tages ombord og evt. discardes som følge af ændret mindstemålsstørrelse i stedet for at blive landet, dør. ICES-assessment-arbejdsgruppen, der beskæftiger sig med jomfruhummer i IIIa, antager at alle hummere, der bringes på dæk og herefter discardes, dør. Det bagvedliggende ræsonnement er, at disse jomfruhummere typisk har været trukket i lang tid i en trawl, været sammenpresset her, og har været udsat for "handling" på dæk. Det eneste, der vil ændre sig i forhold til de biologiske modelleringer ved ændring af MLS i relation til de allerede foretagne evalueringer i arbejdspakke 2, er forholdet imellem fiskeridødeligheden for landing og discard.

Generelt viser resultaterne at en ændring af mindstemålet til 25 mm giver en øget værditilvækst for både 90, 100 og 90/120 mm, idet udsmidet betinget af mindstemålsbestemmelserne reduceres betydeligt fra et niveau på 3000-4000 tons til 100-400 tons. Der er næsten overensstemmelse mellem MLS på 25 mm og maskestørrelserne 90, 90/120 og 100 mm mht. L50 for selektionskurven og mindstemåls-sorteringskurven, dog er overensstemmelse bedst ved 100 mm.

Prisen for hummer mellem 25 og 40 mm er antaget – baseret på oplysninger fra Læsø Fiskeindustri om udenlandske erfaringer – at være halvdelen af prisen på hummer over 40 mm.

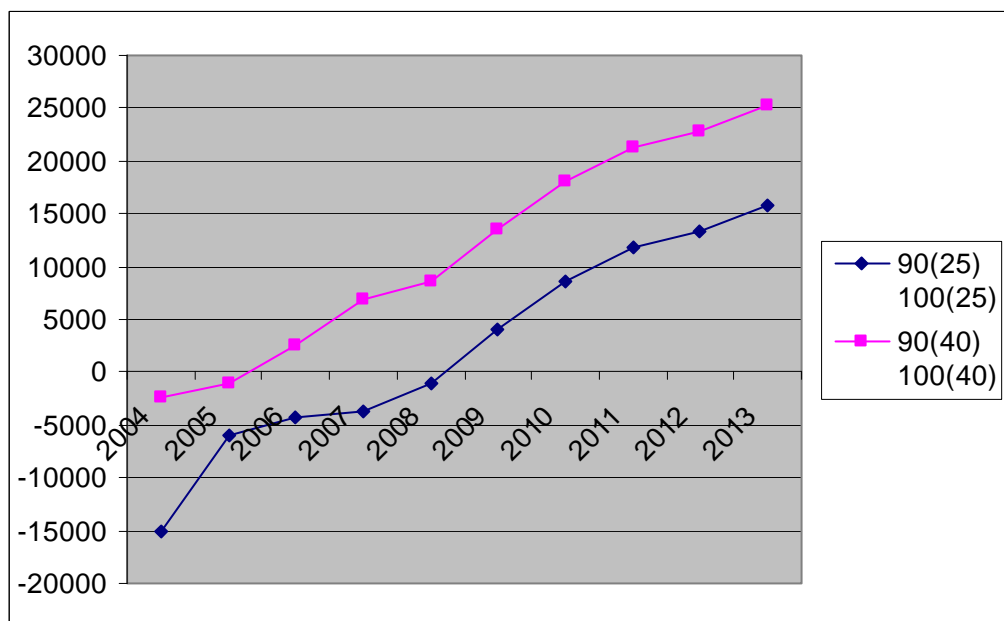
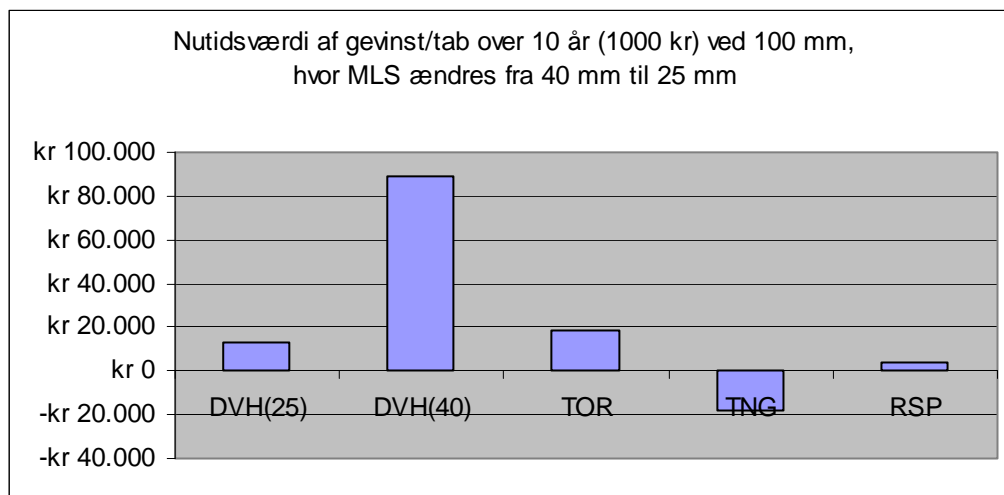
*90 mm med MLS=25 mm sammenlignet med 90/120 mm med MLS=25mm*

I dette scenarium reduceres det samfundsøkonomiske tab for hummer. Årsagen er, at ændringen i udsmidet er mindre end hvis MLS er 40 mm. Men overordnet er der stadig - samlet set - et samfundsøkonomisk tab ved at anvende 90/120 mm i forhold til 90 mm.



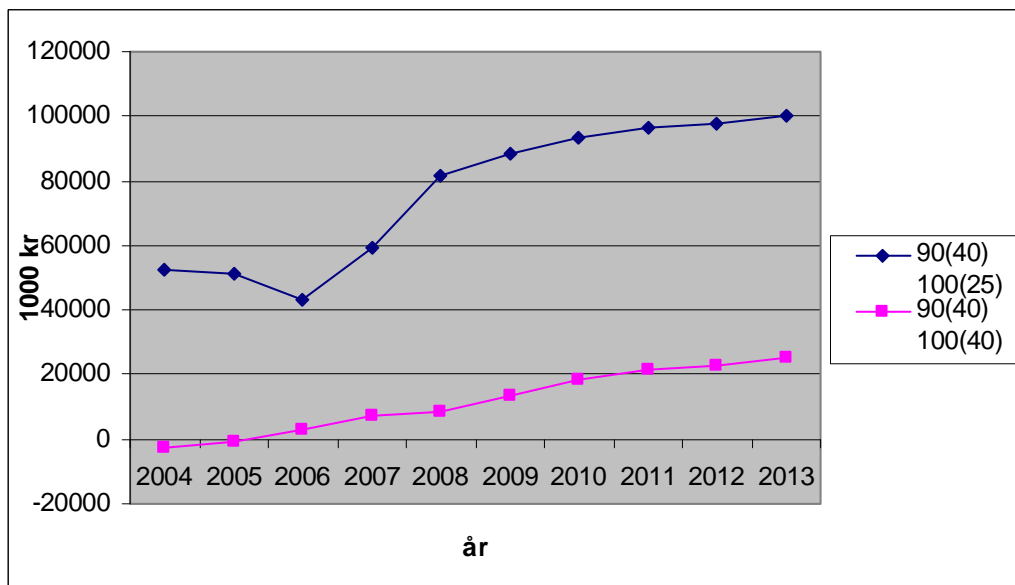
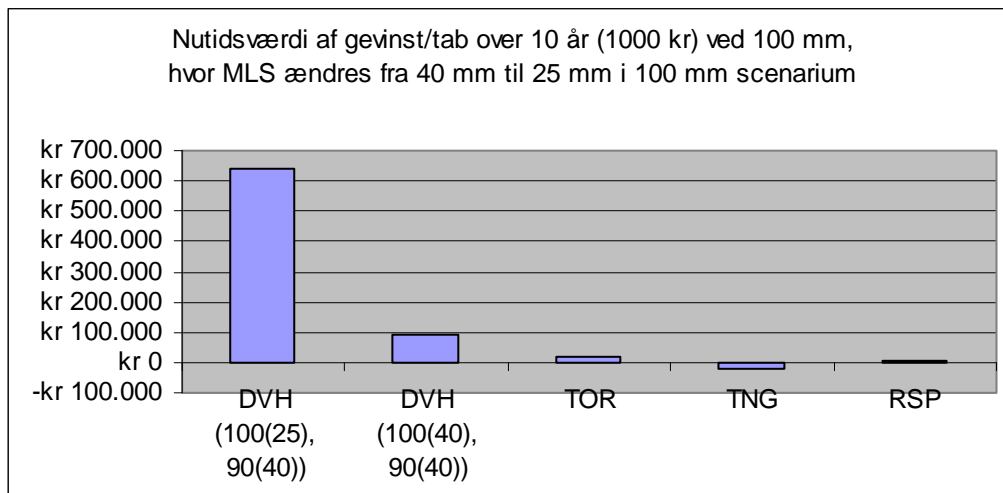
### 90 mm med MLS=25 mm sammenlignet med 100 mm med MLS=25mm

I dette scenarium reduceres gevinsten ved 100 mm i forhold til 90 mm betydeligt. Grunden til dette er, at den relative gevinst der før var ved at indføre 100 mm ikke opnås i samme udstrækning, da fangster mellem 25 og 40 mm økonomisk betyder noget. Fangster af disse størrelser falder generelt ved 100 mm.



### 90 mm med MLS=40 mm (oprindeligt baseline) sammenlignet med 100 mm med MLS=25mm

Den samfundsøkonomiske gevinst forstærkes i dette scenarium, da hummere mellem 25 og 40 mm bidrager til værdiskabelsen i forhold til 90 mm med MLS på 40 mm.



### 2.3.2. Ændring af mindstemål - ændring af TAC? Perspektiver for Jomfruhummer i Skagerrak-Kattegat

#### Grundlaget for den eksisterende TAC forvaltning.

Forvaltningen af jomfruhummerfiskeriet i Skagerrak og Kattegat (IIIa) er baseret på en TAC fastsat af EU og Norge. Denne TAC bygger dog ikke på analytiske bestandsvurderinger, men på evalueringer af fluktuationer i CPUE (som indikator for bestandsudviklingen) samt udviklingen i effort (fiskeriindsatsen). ICES biologiske rådgivning for IIIa bygger på data leveret fra det danske og svenske *Nephrops*-fiskeri. Pga. den tilsyneladende stabilitet af IIIa-bestanden fornys ICES rådgivningen kun hvert andet år. ICES bestandsrådgivning for 2006 & 2007 er:

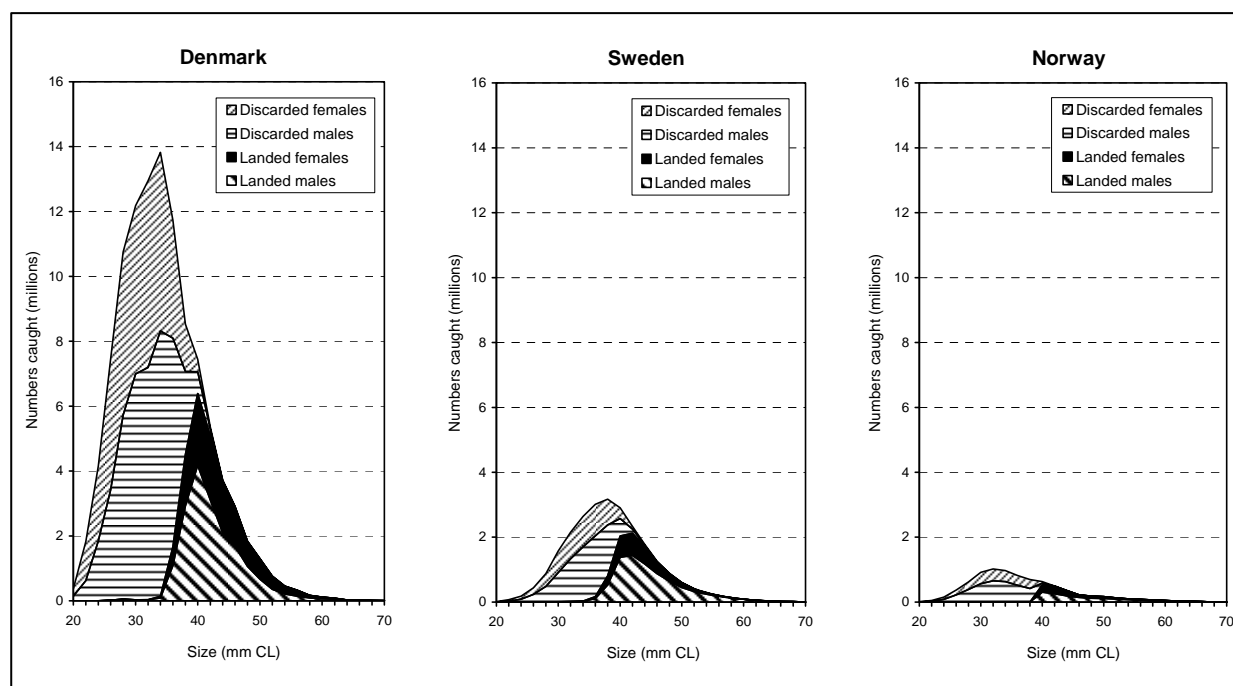
*“Given the apparent stability of the stocks, current levels of exploitation appear to be sustainable.*

*Due to uncertainty in the available data ICES is not able to reliably forecast catch. Therefore ICES recommends that fishing effort for fleets targeting Nephrops should not be allowed to increase."*

Denne rådgivning bliver af EU og Norge omsat til en forvaltning med "uændret fangstniveau", hvilket p.t. (2006 & 2007) er en årlig TAC på 5200 tons.

### Forholdet mellem fangst og landing.

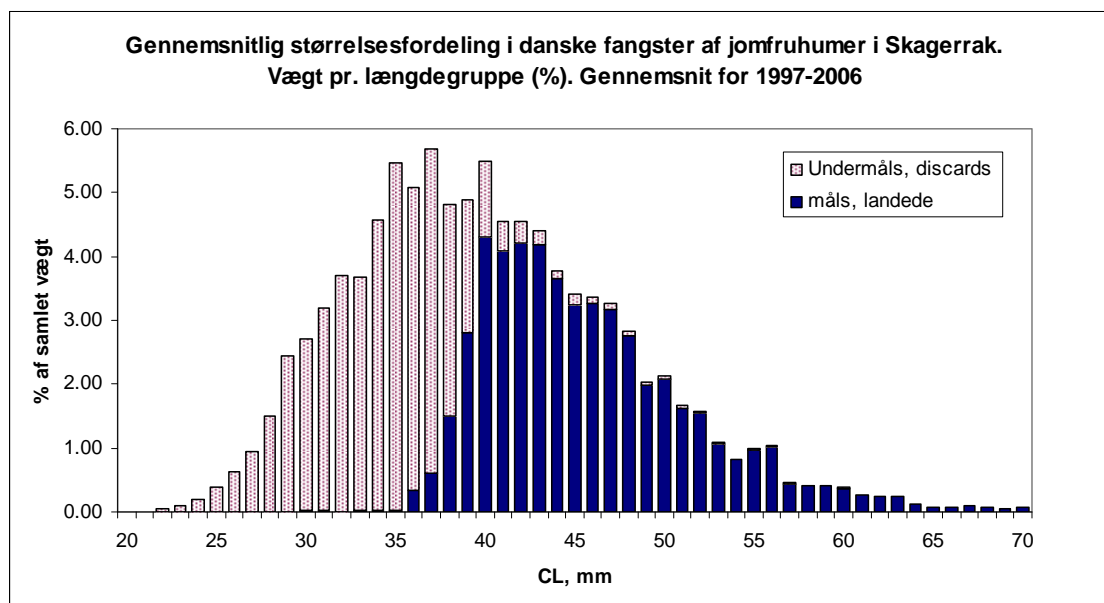
EU's TAC for området refererer til de registrerede landinger, dvs. den gælder den landede mængde målshummere. Det gældende mindstemål på 40 mm CL (Carapace Length = Skjoldlængde) er betydeligt højere end de 25 mm, som er gældende i Nordsøen og de fleste andre af ICES fiskeriområder. Desuden er de 40 mm sat alt for højt i relation til den nuværende anvendte maskestørrelse i trawlredskaberne pga. den dårlige selektion. Da selektionen for en art som *Nephrops* generelt er lav pga. artens ydre morfologi (kropsform), er det relevant at spørge, om det ikke forvaltningsmæssigt vil være bedre at tilpasse mindstemålet til denne arts ringe selektivitet? ICES har da også gennem adskillige år påpeget det besynderlige i, at der i IIIa gælder et andet mindstemål for jomfruhummer end for Nordsøen, og at mindstemålet på 40 mm slet ikke passer til maskestørrelserne anvendt i trawlredskaberne nu.



Ovenstående figur fra ICES (2005) viser den beregnede gennemsnitlige fordeling mellem måls- og undermålsdyr i de samlede jomfruhummerfangster i Skagerrak. De danske, svenske og norske fangster er vist hver for sig. Det bemærkes, at den væsentligste grund til figureernes forskellighed skyldes forskelle i størrelsen i fangstniveauer mellem Sverige og Danmark. I begge tilfælde er mængderne af discard beregnet på grundlag prøver af landingshummer og tilsvarende prøver fra discard indsamlet til søs på fiskefartøjerne.



Nedenstående figur viser fordeling i vægt på længdegruppe af de danske fangster i Skagerrak, som et gennemsnit over 1997-2006. Det fremgår samtidigt, at der både indgår undermålshummer i landingerne og målshummer i discard.



Fordeling af fangst	tons	%
'de facto' landinger	1595	52.3
'de facto' discard	1452	47.7
(Beregnet) samlet fangst	3046	100.00

Tabellen ovenfor viser med samme data, at i denne 10 års periode er gennemsnitsfangsten af målshummer en anelse større end fangsten af undermålshummer. Fig. 2 og Tabel 1 viser data for Skagerrak, men forholdet mellem måls- og undermålshummer i fangsterne fra Kattegat er af samme størrelsesorden.

Nedenstående tabel viser de beregnede samlede landinger og discard for hele IIIa, dvs. både danske og svenske fangster (ICES, 2007). Det fremgår også her, at variationen mellem årene i forholdet mellem måls- og undermålshummer er små: Gennem hele perioden udgør discard næsten samme mængde i vægt som landinger. De relative udsving i mængden af discard skyldes sandsynligvis variationer i rekrutteringen. Ifølge disse data fra de danske og svenske discard-indsamlingsprogrammer (som opgjort af ICES) er forholdet mellem landing og discard ca. 1:1 i gennemsnit.

Det fremgår således klart, at med det nuværende mindstemål på 40 mm CL er det kun ca. halvdelen af fangsterne af jomfruhummer fra IIIa, der kan landes som målshummer. Længdeprøver af landingerne (både for hele jomfruhummer og hummerhaler) indikerer, at en vis mængde af de største undermålshummer landes officielt som haler. Hvor stor en andel af undermålshummer, der sælges uregistreret, er ukendt, men der er dokumenteret tilfælde heraf. Det er sandsynligt, at de allermindste hummer smides ud ("discarded").

	jomfruhummer > =40 mm		jomfruhummer < 40 mm	
	Tons	%	Tons	%
1991	4,249	45.0	5,183	55.0
1992	2,912	53.6	2,523	46.4
1993	3,209	27.4	8,493	72.6
1994	2,874	30.8	6,450	69.2
1995	3,427	43.4	4,464	56.6
1996	3,979	64.9	2,148	35.1
1997	4,206	54.8	3,469	45.2
1998	5,044	72.2	1,944	27.8
1999	4,943	54.6	4,108	45.4
2000	4,703	45.4	5,664	54.6
2001	4,055	51.8	3,767	48.2
2002	4,441	50.7	4,311	49.3
2003	3,754	63.0	2,208	37.0
2004	3,953	61.0	2,532	39.0
2005	3,838	56.0	3,014	44.0
2006	3,666	55.6	2,926	44.4
<b>Gennemsnit</b>	<b>3,953</b>	<b>50.0</b>	<b>3,950</b>	<b>50.0</b>

I EU forvaltningen er der ikke taget stilling til en ændring af mindstemål for jomfruhummer, men det diskuteres i et non-paper fra Kommissionen om forenkling af tekniske foranstaltninger (European Commission, 2006). Kommissionen vurderer her, at jomfruhummer i vidt omfang dør, hvis de genudsættes. Der overvejes, at fjerne mindstemålet. Samtidig fremhæves dog også, at yderligere studier på dette område er nødvendigt. Konsekvensen kan være, at ikke blot det nuværende danske mindstemål på 40 mm for jomfruhummer (der giver anledning til discard), men også det generelle mindstemål på 25 mm forsvinder.

### Konsekvenser af en nedsættelse af mindstemålet til 25 mm CL

På grundlag af længdefordelingen i fangsterne gennem de sidste 10 år giver nedenstående tabel nogle simple skøn af fangsterne (i vægt) fordelt på længdegrupperne: 1) målshummer ( $\geq 40$  mm), 2) hummer, 40-25 mm og endelig hummer  $< 25$  mm. Denne beregnede opdeling viser, at kun en forsvindende del af fangsterne udgøres af dyr  $< 25$  mm CL. Størrelsesfordelingen kan også benyttes som grundlag for vurdering af forvaltningsmæssige konsekvenser af en ændring i mindstemålet i IIIa fra det nugældende på 40 mm CL til f.eks. 25 mm (CL), som er gældende for alle andre områder, inkl. Nordsøen.

Størrelsesgruppe	Tons	%
Fangst, $\geq 40$ mm CL	1522	49.95
Fangst, 25-40 mm CL	1514	49.69
Fangst, $< 25$ mm CL	11	0.36
Samlet fangst	3046	100.00

Ovenstående beregninger indikerer, at dersom man sænkede mindstemålet til 25 mm, kunne størstedelen af fangsterne landes som målshummer.

ICES videnskabelige vurdering af denne bestand bygger som ovenfor nævnt på fangsterne (inkl. undermålshummer) og tilsvarende effort. I den nuværende forvaltning, som bygger på ICES

rådgivningen, refererer TAC dog kun til landinger. På grundlag af de seneste 10 års data vil en TAC på f.eks. 5200 ton i praksis svare til en samlet fangst på knapt 10 000 ton.

Det videnskabelige grundlag og metodik for den eksisterende ICES rådgivning bygger på fangstdata (inkl. discards/undermålshummer) og effort, og er altså (og skal) være uafhængig af mindstemål. Derfor kan det forventes (under den nuværende bestandssituation), at en sænkning af mindstemålet til 25 mm CL blot vil betyde, at TAC forøges tilsvarende.

## 2.4 Niveauer og effekter af discard-dødelighed og sekundær dødelighed (bi-dødelighed) mht. selektivitet i Skagerrak-Kattegat-trawlfiskeriet

En ændring af mindstemålet ("landingsselektiviten") for jomfruhummer vil som ovenfor antydet betyde ændringer i discardmønstret. Derimod vil den samlede dødelighed for jomfruhummer som følge af fiskeriet næppe ændres. I forbindelse med discard-dødelighed skelnes traditionelt mellem:

1. Den egentlige discard-dødelighed (efter udsmid), som følge af at dyrene er blevet trukket igennem vandet i flere timer i trawlen samt sammenklemt i trawlen ved hivning, ombordtagning, og håndtering ombord (sortering, udsmidning, etc.). Discarddødeligheden er en type fiskeridødelighed, som i princippet kan beregnes ud fra den observerede mængde af discard.
2. Sekundær vanddødelighed (bi-dødelighed) efter berøring med trawl i vandet (evt. trukket flere timer i trawlen efter udslip inden hivning og ombordtagning). Denne dødelighed kan kun skønnes efter særlige eksperimenter.

I den biologiske modellering under arbejdsplan 2 antages det, at alle discardedede (1) fisk og hummer dør og dermed kan tilskrives F-discard (fiskeridødelighed). Den reelle fraktion af overlevende fisk og jomfruhummer fra (2) kendes derimod ikke for f.eks. trawlfiskeriet i Skagerrak-Kattegat,

I ICES bestandsvurderinger har det været antaget stiltiende, at alle jomfruhummer-discards (undermålshummer) fra fiskerierne i Skagerrak og Kattegat dør (jf. ovenstående). Derimod viser flere eksperimenter, at dødeligheden for fisk er varierende og til en vis grad artsspecifik. Således synes overlevelsen både hos fladfiskearter som rødspætte og tunge og hos torsk at være relativt høj.

I simuleringerne under arbejdsplan 2 ses der helt bort fra eventuel sekundær dødelighed (2) i form af død i vandet som følge af berøring med redskabet og efterfølgende undslip fra dette inden redskabet hales ombord. Udeladelsen af denne dødelighed i beregningerne (simuleringerne) skyldes utilstrækkelige data og viden om denne sekundære fiskeridødelighed for de relevante arter.

Der findes estimater af denne sekundære (bi-) dødelighed på grundlag af trawlexperimenter. I rapporten for det EU finansierede "survival" projekt (Wileman *et al.*, 1999) præsenteres en overlevelseshastighed for jomfruhummer og rundfisk (kuller, hvilling) på ca. 80% over forsøgsperioder på 2-3 uger (svarende til en dødelighedskoefficient på ca. 0.2 (pr. tidsrum)). For jomfruhummer kunne der ikke påvises signifikante forskelle for forskellige maskevidder (hhv. 70, 100 mm alm.

og 60 mm kvadrat-maske). Der kunne heller ikke påvises størrelsesafhængige forskelle i dødeligheden. Men ekstrapolering af sådanne estimater til f.eks. årlige og generelle værdier (til simuleringer) er problematisk. Lignende forsøg i Barentshavet giver en endnu højere overlevelsesrate for torsk (Soldal *et al.*, 1993). Generelt set har dette område været berørt i en række papers, men er endnu ikke uddybende undersøgt (f.eks. Krag *et al.* (2006): *Adskillige forsøg har vist, at fisk som slipper igennem netmaskerne har gode chancer for at overleve (eksempelvis DeAlteris og Reifsteck 1993; Jacobsen 1994; Jacobsen et al. 1992; Soldal et al. 1993; Suuronen et al. 1996; Wileman et al. 1999).*

I forhold til maskeviddeændringer og ændringer i selektiviteten i et fiskeri bør man således dels tage hensyn til ændring i discard og discard-dødelighed, dels også at selektivitetsændringer kan medføre ændringer i den sekundære dødelighed og dermed ændre skånsomheden i et fiskeri. Foreløbigt kan der argumenteres for, at praktisk talt alle discardedede hummere dør ifølge ovenstående, men den sekundære dødelighed i vandet er sværere at håndtere.

For de vigtigste fiskearter, som tages i et (blandet) jomfruhummerfiskeri i Skagerrak og Kattegat (tunge, rødspætte, torsk) er det ifølge ovenstående en rimelig antagelse, at en del af udsmidet at disse arter overlever.

Dette leder alt sammen til en række spørgsmål, som fremtidige undersøgelser bør se på: Hvor stor er bi-dødeligheden rent faktisk og hvad er effekten heraf i forhold til simuleringerne, da denne jo ikke tages med i betragtning i IMPSEL simuleringerne under arbejdsplan 2? Er det muligt at indførslen af mere selektive redskaber, resulterer i at den større mængde, som selekteres fra, dermed eksponeres for denne eventuelle bi-dødelighed? Eller (?): Man kan omvendt argumentere for, at indførslen af større maskevidder betyder, at færre organismer kommer i berøring med redskabet og at færre individer derfor vil dø som følge af bi-dødelighed. Da mere selektive redskaber jo forbindes med mere "skånsomhed" vil det være af stor betydning at få belyst bi-dødeligheden i forbindelse med skånsomme redskaber.

## 2.5 Effekterne af generelt forbud mod discard for trawlfiskeriet i Skagerrak-Kattegat

Ønsket om et generelt forbud mod discard (udsmid) er og har været fremsat og anvendt i flere nationale fiskeriforvaltninger, bl.a. er et sådant forbud gældende i Norge. Det antages bl.a. at skabe incitament for erhvervet til at fiske mere selektivt og bl.a. undgå områder med store uønskede bifangster. I de senere år har dette forvaltningsmiddel også været diskuteret inden for EU og vinder mere og mere politisk opbakning. På det seneste synes det som om, at EU Kommissionen og Ministerrådet har en positiv holdning til et sådant forbud. Fordele og ulemper ved et sådant forbud er beskrevet i f.eks. COM2002\_0656en01 (kap. 5.3).

Hvis mindstemålet for jomfruhummer nedsættes fra 40 mm til 25 mm CL vil størstedelen af fangsterne i det danske konsumtrawl-fiskeri i Skagerrak-Kattegat kunne landes, idet mængden af hummer < 25 mm CL i fangsterne er ubetydelig, se afsnit 2.3.2. Et forbud mod discard af jomfruhummer vil derfor ikke have større betydning for bestanden af jomfruhummer i IIIa i form af ændret fiskeridødelighed. Et sådant forbud vil næppe heller ændre fiskerimønstret, hvor dette er målrettet direkte efter jomfruhummer.

Når det gælder fangst og bifangst af fisk, kan et discardforbud derimod forventes at påvirke bestandene:

- Med uændret fiskeri vil et forbud umiddelbart betyde øget fiskeridødelig, idet de fisk (under mindstemålet), som ellers blev smidt ud (og derfor have en varierende sandsynlighed for at overleve), nu blot er med til at øge fiskeridødeligheden, fordi de nu skal bringes i land og dermed dør.
- Et vigtigt formål med et discardforbud er at skabe et incitament for fiskeren til at søge fiskepladser med mindre discard. Et problem i Skagerrak og Kattegat i relation til et generelt discardforbud kan muligvis være den snævre geografiske udbredelse af ressourcerne og ensartetheden i artssammensætningen i fangsterne. Sådanne faktorer vil reducere den mulige positive effekt af et forbud.

Den foreløbige konklusion på disse meget generelle og simplificerede overvejelser specifikt i relation til effekt af et discardforbud på det danske konsum-trawlfiskeri i Skagerrak-Kattegat må blive, at et discardforbud ingen effekt vil have på bestanden af jomfruhummer i IIIa. For fiskebestandene kan et forbud ifølge ovenstående betragtninger have negative konsekvenser i det omfang det ikke er muligt at flytte til andre fangstområder, hvor bestandssammensætning og størrelsesfordelinger er mere i overensstemmelse med mindstemålsbestemmelserne og kvoterne.

## 2.6 Område og Sæsonselektivitet i trawl-konsumfiskeriet i Kattegat-Skagerrak

Simuleringerne under arbejdsplan 2 har ikke inkluderet en evaluering af effekten af at lukke visse områder enten permanent eller i visse perioder med henblik på at reducere discard. De tilgængelige data tillader ikke en tilbundsående analyse af problemstillingen.

I Appendiks 1 til nærværende rapport er der dog foretaget en foreløbig analyse af enten at lukke Skagerrak og Kattegat for trawlfiskeri i 1.kvartal eller at lukke dele af området permanent for trawlfiskeri for at reducere discarden. Som det fremgår af Tabel 1 i Appendiks 1 er problemet med discard størst for torsk, og det er den bestand, der er under hårdest pres, hvorfor scenariet med reduktion af discard af torsk er valgt som det mest oplagte scenarium. Som det fremgår af Appendiks 1, kan der ikke drages nogen entydige konklusioner om effekten af hverken periodevis lukning eller permanent lukning af trawlfiskeriet i visse områder.

### **Periodevis lukning af visse områder med henblik på at reducere discard af torsk i konsumtrawlfiskeriet i Skagerrak-Kattegat**

Det økonomisk vigtige fiskeri efter jomfruhummer foregår primært i 3. og 2. kvartal, men også med betydningsfulde fangster i 4. kvartal. Jomfruhummer kan kun fanges effektivt i en bundtrawl og en lukning af trawlfiskeriet i 2., 3. eller 4. kvartal vil påvirke indtjeningen kraftigt og formentligt ikke være acceptabelt for erhvervet, selvom discarden af torsk er størst i disse kvartaler.

De største landinger af torsk taget med trawl finder sted i 1. kvartal, men discarden er ikke desto mindre mindst i denne periode. En lukning af Kattegat og Skagerrak for trawlfiskeri i 1. kvartal vil derfor have forholdsvis lille effekt på discarden af torsk. Lukning af trawlfiskeriet i nævnte periode

vil som nævnt have en forholdsvis begrænset effekt på landingerne af jomfruhummer, mens ca. 1/4 af rødspættelandingerne og 1/3 af tungelandingerne ligger i denne periode. Disse to arter kan dog fanges med garn (eller i andre perioder af året). For nuværende er der allerede lukning for landing af rognrødspætter i første kvartal.

En periodevis lukning af trawlfiskeriet vil sandsynligvis medføre en forøget indsats i den periode hvor fiskeriet er åbent (effort re-allokering). Det er uvist, hvilke implikationer en re-allokering af effekten vil have i forhold til ovenstående analyser og resultater. Dette kræver en nærmere analyse (jf. anbefalingerne i afsnit 4 af nærværende rapport).

En periodevis lukning af trawlfiskeriet vil, udover at påvirke det direkte fiskeri, også have en, sandsynlig negativ effekt på fiskerirelaterede erhverv. Sådanne effekter er heller ikke vurderet i nærværende sammenhæng.

Ca. 80% af de svenske fangster af torsk ligger i 1. kvartal, så det vil sandsynligvis være meget vanskeligt at få dem til at acceptere en lukning af trawlfiskeriet i den periode.

Der er i øjeblikket frit fiskeri, hvis der benyttes sorteringsrist, der sorterer fisk fra jomfruhummer. Der er pt. ingen danske fiskere, der benytter sig af denne fiskerimulighed, og analyserne i arbejdsplan 2 rapporten viste, at anvendelsen af rist er økonomisk urentabelt. Tvungen brug af sorteringsrist i visse perioder vil næppe heller være acceptabelt for erhvervet, idet det vil medføre en reduceret indtjening og ikke vil give mulighed for ekstra effort på andre tidspunkter.

### **Permanent lukning af visse områder for at reducere discard af torsk**

Ifølge logbøgerne stammer de største torskelandinger fra ICES områderne 44G0 og 44F9 (ICES statistiske rektangler). En permanent lukning af disse områder vil formentligt være svært at acceptere for fiskerierhvervet, da der også er betragtelige landinger af jomfruhummer, rødspætter og tunger herfra. Effekten på discard ved permanent at lukke områder udenfor de områder, hvor jomfruhummerfiskeriet foregår, vil nok være begrænset, da der er stort overlap i udbredelsen af de kommercielt betydningsfulde fiskearter og jomfruhummer. Det svenske trawlfiskeri finder sted i hele Kattegat, dog med den største indsats langs den svenske østkyst (Nilsson, P. and F. Ziegler. 2007. Spatial distribution of fishing effort in relation to seafloor habitats in Kattegat, a GIS analysis. Aquatic. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst. 17: 421-440). En total lukning af visse områder for trawlfiskeri giver derfor kun mening, hvis det sker i samarbejde med Sverige.

Givet den meget store usikkerhed, på især logbogsoplysninger om torskelandingerne, er det vanskeligt at komme med konkrete anbefalinger, både om lukning af specifikke områder og om periodevis stop for trawlfiskeri med henblik på at reducere discarden af torsk.

### 3. Perspektiv og sammenfatning fra de empiriske analyser af FKA'er i casefiskeriet i Nordsøen

---

#### 3.1 FKA-Analysemodellen, Nordsø-case-studiet: En perspektivering og generel anvendelighed

Det valgte eksempel (case) omfatter fartøjer, der i 2005 på et eller andet tidspunkt har fisket med trawl på 100 mm eller derover i Nordsøen. Dermed omfatter caset 117 fartøjer i alt, ekskl. bomtrawlere. År 2005 er et gennemsnitsår set i lyset af en tiårs periode. Når der ses bort fra de mindre trawlere, som lander ca. 10 % af trawlernes samlede landinger, er der identificeret 83 trawlere, som er opdelt i to grupper: 18-24 meter og 24-40 meter. Nogle af disse trawlere fisker næsten udelukkende i Nordsøen efter konsumfisk, men andre fisker i flere farvande efter konsumfisk, og andre igen kun i Nordsøen men med et blandet konsum- og industrifiskeri.

For Nordsø-case-studiet er det valgt at betragte discardproblemet i forhold til den ny regulering, dvs. regulering med fartøjskvoteandele (FKA). I dette FKA-case er vægten lagt på de fartøjer, som tilhører den første gruppe nemlig den, hvor fartøjerne fisker udelukkende efter konsumfisk i Nordsøen. Herved er der afgrænset 39 fartøjer, hvoraf fiskeriet for 23 af disse er analyseret i den model, som er konstrueret for dette FKA-case.

I analysen betragtes de 11 landingsarter, som er underlagt FKA-reguleringen: Torsk, tunge, rødspætte, jomfruhummer, mørksej, kuller, dybvandsrejer, kulmule, pighvar, havtaske og brisling. Ingen af fartøjerne har dog landet brisling.

Der er defineret 11 "fiskerier" for fartøjerne i gruppen 18-24 meter og 12 "fiskerier" for gruppen 24-40 meter med udgangspunkt i de 23 fartøjers landingssammensætninger.

I analysen sammenlignes et grundforløb (basis 2005) og et FKA-forløb. Af hensyn til sammenligningen mellem disse forløb er det nødvendigt at begrænse de samlede landinger i FKA-forløbet til de landinger, som de 23 udvalgte fartøjer har haft i rationsfiskeriet, som er grundforløbet. Grundforløbets landinger bliver så de samlede kvoter for FKA-forløbet.

Modellen er en NLP-model (ikke lineær programmering), som kan beregne det størst mulige dækningsbidrag (DB) ved at vælge de bedste "fiskerier", antal havdage og fartøjer, så de samlede kvoter for de 23 fartøjer i det analyserede FKA-forløb ikke overskrides.

Når modellen vælger de bedste fiskerier, svarer det til, at kvoter overdrages fra fartøjer, hvis fiskerimønstre passer dårligt til de givne samlede kvoter, til fartøjer, hvis fiskerimønster passer bedre. I praksis vil det ikke være fiskerimønstret alene, der bestemmer overdragelsen, men også de enkelte fartøjers priser på fisk og de enkelte fartøjers omkostninger. Sidstnævnte effekter er udeladt, da der fokuseres på kvotekollisioner og discard, samt hvorvidt et FKA-system vil bidrage

til at formindske discard i forhold til et rationssystem. Fiskerimønstre og herunder fangst pr. dag af de forskellige arter vil således spille en vigtig - men ikke den eneste - rolle for, hvordan fiskeriet vil blive tilrettelagt i et FKA-system. Der er ikke gennemført følsomhedsanalyser i modellen, men resultatet med hensyn til dækningsbidrag og incitamentet til discard vil være usikkert, hvis f.eks. fangstraterne ikke afspejler, hvad der kan forventes under et FKA-system, samt, hvis priserne på fisk og fangstomkostningerne ændres. Den anvendte model gør det dermed muligt at gennemføre yderligere beregninger (og sensitivitetsanalyser), hvilket imidlertid ikke har været muligt inden for projektets rammer.

Den udviklede model er generel i den forstand, at den kan anvendes inden for andre områder af fiskeriet. Som eksempel kan anføres, at hvis der dannes en pulje med en række fartøjer, kan modellen vise, hvordan fiskeriet for puljefartøjerne bedst tilrettelægges - naturligvis under visse antagelser om fremtiden. Modellen kan beregne hvilke kvoter, der bør erhverves, og hvilke der bør afhændes, samt om der er fordel ved (lovligt) at discarde fisk eller ej.

Formålet med modellen er først og fremmest at undersøge og sammenligne økonomiske fordele og ulemper ved discard i grundforløbet og FKA-forløbet. Som sekundært formål beregner modellen mulige økonomiske gevinster ved at gå fra rationsregulering til FKA-regulering.

Anvendelse af modellen kræver ekspertviden, dog ikke mere end at en introduktion til modellen gør det muligt for andre at bruge den.

### 3.2 Perspektiverende sammenfatning af resultaterne fra de empiriske analyser af FKA-reguleringerne i det blandede konsum-trawlfiskeri i Nordsøen

FKA medfører mindre discard i forhold til det gældende rationssystem, men størrelsesordenen er vanskelig at kvantificere. Incitamentet til at reducere discard af overmålsfisk gælder for de valgte trawlere i Nordsøen, som allerede under rationssystemet er delvist optimerede, da flåden allerede under rationsreguleringen har erhvervet ekstra havdage med henblik på at maksimere landingerne under hensyn til de gældende rationer.

Gevinsten i dækningsbidraget (DB) ved at gå fra rationsfiskeri til FKA er knap 17 % under antagelse af, at fiskeriet kan omlægges ikke alene mellem fartøjsgrupper og "fiskerier" men også over året (sæson). Når stigningen i DB ikke er større, skyldes det netop, at de fartøjsgrupper, som dette case omfatter, allerede under rationsregulering (grundforløbet) udgøres af ret effektive fartøjer, som fisker med mange havdage pr. år.

Gevinsten på 17 % forudsætter, at fartøjer kan flytte fra "fiskerier" i gruppen 24-40 meter til "fiskerier" i gruppen 18-24 meter og fisker med disses omkostningsstruktur. På kort sigt er dette ikke sandsynligt, og gevinsten er derfor overvurderet i forhold til det opnåelige på kort sigt. Torsk indgår i alle 23 "fiskerier" som den eneste art. Dette har stor betydning for torskegenopretningsplanerne, som, hvis torskefiskeri lukkes helt, vil føre til stor discard – eller lukke konsumfiskeriet helt.

Mørksej og kuller er de eneste, der discardes over mindstemålet. Dette er overraskende, da rationerne og kvoterne tilsyneladende ikke er begrænsende for fiskeriet i grundforløbet for de



valgte fartøjer. Der må være særlige grunde til denne discard, hvilket ikke er undersøgt nærmere. Der kan være tale om lave priser, små individstørrelser lige over mindstemålet, at det er besværligt at rense fisken, eller at oplysningerne om discard generelt ikke er dækkende for de her udvalgte fartøjsgrupper.

Ved FKA kan individuelle kvoter overdrages. Der er således flere begrænsninger i FKA i forhold til rationsfiskeri, da hvert enkelt fartøj i caset har kvoter af 11 arter, hvis overdragelse er forbundet med administrative omkostninger. Under rationsreguleringen var der i Nordsøen i realiteten kun begrænsninger for torsk og tunge.

Det er ikke ulovligt at discarde, hvis kvoterne eller rationerne er opbrugt. Men da discard ikke ønskes, trækker bestræbelserne i retning af at undgå den. Økonomisk teori siger, at hvis der kan tjenes penge ved ikke at overholde reglerne, så er der incitament til at omgå dem dvs. i vores tilfælde at discarde (der ses således bort fra, at det er påbudt at discarde). Sociologisk teori siger, at det har sociale årsager, at man omgår reglerne, dvs. at fattigdom, uvidenhed m.v. fører til større omgåelse end velstand og viden. Da discard er lovlig, kontrolleres discard ikke, og der er således ikke tale om, at fiskerne har omkostninger ved at blive afsløret med påfølgende bøder.

Når det skal vurderes, om der kan forventes mindre discard i et FKA-system end i et rationsreguleringssystem, har udgangspunktet ofte været, at den kvotekollision, der kan opstå i rationsregulering, ikke vil forekomme på samme måde som under rationssystemet, da der kan erhverves kvoter af de arter, som er begrænsende.

Den større fleksibilitet i FKA-systemet end i rationssystemet og muligheder for overdragelse af kvoter vil føre til mindre discard, men samtidig er der flere restriktioner under FKA-regulering i form af individuelle kvoter pr. fartøj for 11 arter, som i udgangssituationen vil føre til mere discard.

Beregningerne viser, at for de fartøjer, der indgår i dette Nordsø-case, kan der tjenes mere i et FKA-system end i rationssystemet, da fiskeriet i FKA-systemet kan omlægges til et mere hensigtsmæssigt fiskeri. Da fiskeri drives med henblik på at tjene penge, kan en omlægning af fiskeriet således træde i stedet for discard, hvilket peger i retning af mindre discard i FKA-systemet end i rationssystemet.

Der er derfor næppe tvivl om, at i en sammenligning mellem de to systemer vil discarden være mindre i et FKA-system end i et rationssystem. Discard vil dog ikke forsvinde i et FKA-system. Specifikke beregninger med henblik på at vurdere discard viser, at der kan tjenes et positivt dækningsbidrag ved at discarde og altså fiske videre uden at købe kvoter i et FKA-system. Hvor omfattende denne discard bliver, vil helt afhænge af de priser, der skal betales for ekstra kvoter. Dette uddybes nedenfor.

### 3.3 Perspektivering mht. nøgleparametre i simuleringerne og nødvendigt vidensgrundlag for at foretage evaluering af FKA-reguleringen i forhold til discard

Den anvendte model til beregning af fordele ved FKA i forhold til rationer beregner, hvordan fiskeriet skal tilrettelægges for at dækningsbidraget bliver maksimeret. Derved simulerer

modellen, hvordan kvoteoverdragelser skal ske bedst muligt. I virkelighedens verden kan det ikke forventes, at overdragelser sker på den bedst mulige måde - slet ikke i startfasen af et nyt reguleringssystem. Det skyldes først og fremmest mangel på gennemsigtighed samt strategiske overvejelser hos fiskerne.

Der er mange måder, overdragelse af kvoter kan finde sted på, og modelberegningerne viser, at der er mange måder at tilrettelægge fiskeriet på i et FKA-system, som er næsten lige gode med hensyn til at opnå det størst mulige dækningsbidrag.

I forbindelse med beregningerne over den bedst mulige tilrettelæggelse af fiskeriet beregner modellen også de priser, ofte kaldet skyggepriser, det højst kan betale sig at give for en kvoteenhed. Disse priser betales ikke nødvendigvis i virkeligheden, og de forskellige måder at tilrettelægge fiskeriet på fører til forskellige skyggepriser. Resultaterne af de foretagne model-evalueringer afhænger følgelig meget af prisvariabiliteten i forhold til kvoteopkøb og havdageopkøb eller bytte samt de indgående værdier anvendt for denne modelparameter.

Det vil afhænge meget af priserne på FKA samt priserne på havdage og fartøjer, om det kan betale sig at erhverve og afhænde kvoter eller blot fiske videre med discard. Prisdannelsen kan være ret "ugennemsigtig", da køb af en begrænsende art fører til, at der kan fiskes mere af denne art, men også af andre, hvilket indgår i prisen på den begrænsende art. Havdage vil også indgå i denne prisdannelse. Hertil kommer strategiske overvejelser om at sikre sig så stor en del af kvoterne som muligt.

I visse af modellens beregninger, kan erhvervelse af et ekstra ton tunge øge dækningsbidraget med helt op til 1800 kr. pr. kg. Det skyldes at tungekvoten i dette tilfælde var begrænsende for fiskeriet efter alle de andre arter, som så kunne fiskes "gratis", hvis der blev erhvervet flere tunger. Hvis tunge blot blev discardet kunne dækningsbidraget øges med 1000 kr. pr ekstra havdag.

På den baggrund kan det konkluderes, at der kan betales endog meget høje priser for kvoter, og at disse priser, især i startfasen, er meget påvirket af de konkrete forhold, som gælder på et givet tidspunkt.

Resultatet af beregningerne for et fuldt tilpasset fiskeri, hvor dækningsbidraget er maksimeret, viser, at jomfruhummer kan være en begrænsende art og skyggeprisen for jomfruhummer er beregnet til 30 kr. pr. kg (dækningsbidraget). Da fiskeriet er fuldt tilpasset kræver en generel udvidelse, at der erhverves kvoter af alle arter. Gennemsnitsprisen herfor er beregnet til 18 kr. pr. kg i gennemsnit for alle arter.

Der er ikke nogen uoverensstemmelse mellem de priser, som rent faktisk er blevet betalt og modellens beregnede skyggepriser. Der har været talt om faktisk betalte priser på for eksempel torsk på 200-300 kr. pr. kg. I lyset af modellens beregninger er sådanne priser ikke urealistiske i startfasen.

På længere sigt vil priserne stabilisere sig. Men da priserne betyder meget for, om et fartøj vælger at erhverve ekstra kvoter eller discarde, kan der i startfasen forekomme højere discard i FKA-systemet, end der kan forventes på længere sigt. Det kan heller ikke afvises, at der i startfasen kan forekomme højere discard i FKA-systemet end i rationssystemet. Det vil som nævnt afhænge af priserne på kvoterne i startfasen. På længere skønnes det, at discarden i FKA-systemet bliver mindre end i rationssystemet.

Beregningerne i modellen for FKA er gennemført under hensyn til, at de faste omkostninger er konstante for hele flåden. Denne antagelse er realistisk på kort og mellemlang sigt, dels fordi et fartøj ikke kan fjernes uden at havdagene så også forsvinder, dels fordi kvoterne er bundet til fartøjet i foreløbigt to år, og dels fordi det kræver salg af fartøjet ud af flåden for at de faste omkostninger for fiskeren kan fjernes. Med hensyn til de variable omkostninger er der anvendt en ensartet omkostningsstruktur for alle fartøjer, som tilhører den samme længdegruppe. Endvidere er priserne på fisk ens for fartøjerne i den samme længdegruppe. Alternativt kunne de faktiske priser og omkostninger for hvert fartøj have været anvendt. Det ville givetvis have ført til endnu større variation i skyggepriserne, da fartøjer med høje priser og lave omkostninger i så fald kunne betale endnu højere priser for ekstra kvoter.

Der er således nogle antagelser, begrænsninger og usikkerheder i beregningerne i relation til priser og omkostninger, som påvirker discarden. En anden nøglefaktor og kilde til usikkerhed er fangstraterne, og i hvor høj grad fartøjerne er i stand til at målrette fiskeriet efter en bestemt art. I modellen anvendes fartøjernes fangstrater og fangstsammensætning pr. rejse under rationsregulering som grundlag. Selv om fiskerne kan vælge mellem 23 forskellige ”fiskerier”, kan det imidlertid ikke afvises, at fiskeriet kan omlægges yderligere i et FKA-system, så fangstsammensætningen bliver en anden, end den der er registreret historisk under andet reguleringssystem, samt at fangstraterne kan ændre sig, f.eks. blive højere.

På den anden side tyder data for de udvalgte fartøjer i Nordsø-case-studiet på, at de har kunnet drive deres fiskeri rimeligt frit, hvilket ikke nødvendigvis har været tilfældet for andre fartøjsgrupper, der ikke indgår i case-studiet. Derfor er der grund til at være opmærksom på, at oplysninger om discard og prisdannelse i én type fiskeri ikke umiddelbart kan overføres til andre fiskerier, og at omhyggelige vurderinger kræves for at undgå mytedannelser. For eksempel kan det anføres, at små fartøjer i Kattegat havde månedsrationer for torsk i Kattegat på 300-600 kg mens rationerne for de større fartøjer i Nordsøen var 10 gange højere, se tabel 2.2 og 2.13 i arbejdsrapport 2 Rapporten.

I relation til betydning af FKA-systemet for strukturændringer, kapacitetsændringer og kapacitetsudnyttelse i flåden, så har vi ikke dækkende viden og nogen indgående data-tidsserie herfor, som kan anvendes i evalueringerne. Der er derfor ikke taget hensyn til eventuelle strukturændringer i flåderne og eventuel betydning heraf på den enkelte flådes relative fangsteffektivitet og ændringer heri for de forskellige arter. Sådanne ændringer vil også kunne påvirke resultaterne af modelleringerne væsentligt.

Selvom der er usikkerhed omkring en række nøgleparametre i modellen, så muliggør modellen sensitivitetsanalyser i forhold til forskellige værdier af disse indgående model-nøgleparametre. Dette kan f.eks. være sensitivitetsanalyser, hvor forskellige ekstreme og realistiske værdier for disse parametre anvendes. I nærværende sammenhæng er det dog vigtigt at pointere, at det er nødvendigt at opnå empirisk viden omkring parametrene i forhold til kalibrering og konditionering af modellerne – samt i relation til evaluering af, hvor realistiske modelinput og modelestimer, der anvendes og opnås.

### 3.4 Konsekvenser af discard-forbud i relation til FKA-reguleringen for det blandede 100 mm trawlfiskeri i Nordsøen

EU har præsenteret en række notater om discard, hvori der fremlægges overvejelser om at forbyde discard. Det vil være hensigtsmæssigt at forbyde discard i et FKA-system, da det så bliver dyrere at udsmide (discarde) på grund af de omkostninger fiskeren må påregne, hvis han bliver afsløret. I et FKA-system vil incitamentet til at erhverve ekstra kvoter dermed blive øget og discard således yderligere blive formindsket. I lande som Island og New Zealand, som har individuelle omsættelige kvotesystemer, er der discardforbud. Discardforbud vil stadig føre til discard, men et forbud vil give muligheder for at kontrollere discard. Denne kontrol kan effektiviseres, hvis det samtidig sikres, at fiskerne kan få yderligere økonomisk gevinst ved at undlade at discarde. Det kan derfor være hensigtsmæssigt at sikre, eventuelt ved et pristilskud, at fiskerne får en pris for den fisk, som de ellers ville have discardet, dvs. sikre at fisken bringes i land.

Endelig skal der peges på, at det er nødvendigt at sikre, at overdragelse af FKA kan ske så gnidningsfrit som muligt og med gennemsigtighed for derved at sænke de administrative omkostninger. Derved mindskes incitamentet til discard yderligere.

For den analyserede fartøjsgruppe kan det diskuteres, hvor store fordele, der kan opnås ved at kunne overdrage kvoter enkeltvis, i forhold til at kvoterne overdrages i pakker. En eventuel fordel vil hænge sammen med, om arterne kan fanges enkeltvis. Hvis dette var muligt, var der ikke noget discardproblem, men der er intet historisk belæg herfor. Den vigtigste fordel ved at gå fra rationsregulering til FKA-regulering er forbundet med omsætteligheden. Der er i øjeblikket visse begrænsninger forbundet med omsætteligheden, så kvoterne kun kan omsættes i "pakker" sammen med fartøjerne, osv. Disse begrænsninger anses imidlertid ikke for væsentlige, og muligheden for at etablere puljer vil samtidigt bidrage til at afhjælpe skavankerne ved disse begrænsninger.

## 4. Konkrete anbefalinger til mere skånsomt fiskeri (casespecifikt) og om tilvejebringelse af yderligere viden og undersøgelser

---

Dette kapitel opsummerer projektets resultater og perspektivering heraf i konkrete anbefalinger til i) ændringer i eksisterende fiskeri og introduktion af mere skånsomt og selektivt fiskeri eksemplificeret igennem de to case studier samt, ii) konkret anbefaling af yderligere undersøgelser ud fra projektets analyser og resultater. Sidstnævnte indbefatter anbefaling af konkrete fremtidige nødvendige undersøgelser, supplerende tiltag, nødvendige diskussioner og tilvejebringelse af nødvendig yderligere viden ud fra henholdsvis afsnit 2 og 3 i nærværende rapport. Disse anbefalinger komplementerer fiskerierhvervet og tager højde for interne fiskerimæssige forhold (fiskeripraksis, legitimitet, teknologi, driftsøkonomi og viden og erfaring).

I overvejelserne indgår også erfaringer med eventuelle belønninger (kompensering/incitament) i forhold til f.eks. ekstra havdage ved udøvelse af mere selektivt fiskeri (dvs. belønning med mindre restriktivt fiskeri).

### 4.1 Anbefalinger i relation til selektiviteten i det blandede konsumtrawlfiskeri i Skagerak-Kattegat

Da resultater fra analysen af 90/120-scenariet for nogle arter (fladfisk og jomfruhummer) ikke er forventede og til dels afhænger af parameterværdier (især for selektionsparametre) med relativt stor usikkerhed, er anbefalingen, at der foretages yderligere selektionsundersøgelser for 90/120 mm med henblik på at få afdækket denne usikkerhed. Resultaterne afhænger også af om fangsterne under mindstemålet af specielt hummere udsmides (og dør). Dette bør undersøges nærmere.

For scenarie-evalueringerne af 100 mm (og 120) mm er resultaterne baseret på teoretiske bestemte selektionsparametre. Resultaterne er fra et samfundsøkonomisk synspunkt lovende. Om de holder empirisk vides ikke, og det vil derfor være en god ide – hvis man ønsker at gå i den retning, – at foretage yderligere redskabsforsøg til dokumentation af selektionen for dette redskab i givne fiskeri. I sådanne undersøgelser er det vigtigt også at inkludere en vurdering af, om alle fartøjstyper kan håndtere disse maskeviddeændringer.

Evalueringen af mindstemålet på jomfruhummer konkluderer, at der er en uoverensstemmelse imellem mindstemålet og den anvendte maskestørrelse i fiskeriet. Beregningerne viser, at der ved at reducere mindstemålet vil være en betydelig økonomisk gevinst at hente, uden at påvirke økologien, sammenlignet med en situation, hvor jomfruhummer under det nuværende mindstemål antages at discards og dø (jf. ICES). Da formålet med denne rapport ikke har været en specifik

evaluering af sammenhængen imellem mindstemål og maskestørrelse, anbefales det, at der laves målrettede undersøgelser, der yderligere vurderer de biologiske og økonomiske konsekvenser af sammenhængen imellem mindstemål og maskestørrelse for jomfruhummer med fiskeri med eksisterende redskaber.

Simuleringerne under AP2 har ikke inkluderet område- og sæsonsektivitet af en række forskellige årsager. Mest centralt er det manglende datagrundlag herfor (begrænsede data), hvor der især ikke eksisterer det nødvendige grundlag mht. opsplittede sæsonbaserede og områdebaserede surveys af ressourcernes udbredelses- og tætheds mønstre (biomasse, densitet og distribution) og ej heller sæsonbaserede bestandsvurderinger for de relevante populationer udover de årlige ICES bestandsvurderinger for disse arter/bestande i hele det undersøgte område på case-specifik basis. Herudover er den spatio-temporale disaggregering af fiskeridata (landing og indsats) fra logbogsinformationerne meget grov, idet der kun haves oplysning på statistisk rektangel basis, hvilket er en grov skala for det begrænsede Skagerak-Kattegat-område mht. specifik lokalisering af fiskepladser i tid og rum. Derfor er det i arbejdsplanen 3 rapporten blevet valgt kun at kvalificere og diskutere disse aspekter for relevante fiskerier med inddragelse af begrænsede GIS analyser af fangst og indsatsdata fra fiskeriet samt relevant surveyinformation. For at blive i stand til at undersøge yderligere aspekter i mulig område- og sæsonsektivitet samt sæsonbaserede discardmønstre i forhold til konsum-trawlfiskeriet i Skagerak-Kattegat (og for så vidt også for andre lignende fiskerier) er det nødvendigt at tilvejebringe yderligere og mere detaljerede fiskeridata og survey-data. Disse data er nødvendige for bedre dokumentation af mønstrene i ressourceudbredelse for de forskellige arter og bestande i forhold til fiskeriudbredelse, fiskeriintensitet og fangstsammensætning inkl. discard (sidstnævnte i relation til eventuelle spatio-temporale forskelle i catchabilitet / fangbarhed pr. art for givne fiskeri), dvs. fremskaffe og analysere data på et højere spatio-temporalt dis-aggregeret niveau. Resultater fra analyse af yderligere dis-aggregerede data på spatio-temporal skala kan medvirke til at påpege, om der er basis for område- og sæsonsektivt fiskeri ud fra forskelle i ressourceforekomster i forhold til fiskerimæssige forskelle i discard-, landings- og effort-fordelinger. I en sådan evaluering er det også nødvendigt at inddrage perspektiver omkring og effektevaluering af effort-reallokering og fiskeriadfærd i forhold til eventuelle lukninger i tid og rum mht. område- og sæsonsektivitet og discard-mønstre i forhold til fiskeriet.

Dokumentation af eventuel bi-dødelighed i trawlfiskeriet samt eventuelle ændringer heri ved ændring af selektiviteten på baggrund af redskabstekniske ændringer er ønskværdig. I nærværende sammenhæng er spørgsmålet, om ændring af eventuel bi-dødelighed for mere skånsomme redskaber er relevant. Følgende behov gør sig gældende: jo mere selektivt fiskeri, jo større behov for at undersøge om der medfølger en ændret sekundær dødelighed.

Erfaringsgrundlaget mht. kompensering med mindre restriktivt fiskeri (eksempelvis belønninger i form af ekstra havdage) ved udøvelse af mere selektivt fiskeri viser, at incitamentet heri virker. Dog påpeger projektet nødvendigheden af, at man bør gøre sig klart, at når man benytter sig af denne form for incitamenter i forhold til skånsomt fiskeri, så er definitionen af skånsomt fiskeri ikke entydig i forhold til eventuelt forskellige multi-disciplinære bæredygtighedskriterier og – principper samt i forhold til biologisk bæredygtighed for flere arter i et flerartsfiskeri.

## 4.2 anbefalinger omkring undersøgelse af selektiviteten og skånsomheden i relation til discard under FKA-regulering i det blandede 100 mm konsum-trawlfiskeri i Nordsøen

Det valgte case er måske ikke det mest optimale eksempel med hensyn til evaluering af FKA-reguleringens effekt på discard. Fremtidige undersøgelser bør derfor interessere sig for andre eksempler, hvor den økonomiske effektivitet er mindre og spredningen i fiskeriet større.

Ved at inddrage disse fiskerier kan det forudses, at FKA systemet kan bidrage med større effektiviseringsgevinster, og med lavere discard. Fartøjer med afgørende forskelligt fiskerimønster vil i højere grad kunne have fordele af at tilkøbe sig kvoter på enkelte arter (mens dette ikke havde større fordele i dette case med fartøjer med relativt ensartet fiskerimønster). I så fald øges behovet for at få overblik over hvilke FKA "kvotepakker", der er til rådighed og eventuelt at finde veje til kun at sikre sig dele af pakken. Det er netop den praksis, der er set i løbet af de første måneder af 2007.

- Overblikket over hvilke kvoter, der er til salg begrænses af, at det enkelte fartøjs FKA anses som personlige data. Derfor udbydes i første omgang kun fartøjer, mens den tilhørende kvote ikke annonceres offentligt. Dette modvirkes dog af, at salg af fartøjer og kvoter sker via et meget begrænset antal formidlere, primært 3 virksomheder, hvilket betyder, at der trods alt er nogenlunde overblik over udbuddet på markedet.
- På samme måde er der udviklet institutionelle rammer, der muliggør køb af kvote eller årsmængde på enkeltarter, selvom hovedreglen er, at fartøj og hele FKA-kvoten sælges samlet. Det sker ved at kvoteselskaber, der er ejet af flere fartøjer, køber FKA-fartøjer og splitter dem ud på mange af puljeejernes fartøjer. På samme måde deles kvoter indenfor kvotepuljerne. Dette betyder, at der i vidt omfang er fundet institutionelle løsninger, der giver en del af den fleksibilitet i forhold til at købe kvote på enkelte flaskehals-arter, som et system med individuelt omsættelige kvoter kan give.

Det er dermed nødvendigt at opnå bedre information om prisfastsættelserne og niveauet herfor mht. kvotepriser i systemet, dvs. prisfastsættelser pr. fartøj for forskellige fartøjsgrupperinger. Der eksisterer ikke dækkende information herom endnu, og undersøgelsen har dermed peget på nødvendigheden af at opnå denne information for at kunne evaluere FKA-systemet og effekter heraf bl.a. på discard.

Der er ikke empirisk viden om, i hvilket omfang flåderne kan ændre deres fangstrater og målrettethed i forhold til forskellige arter, men der er næppe tvivl om, at de kan dette. Det er derfor nødvendigt at indhente information om ændring i flådernes fangstrater pr. art, og udarbejde tidsserier herfor.

Det er ligeledes nødvendigt at opnå mere viden omkring kapacitetsudnyttelsen både med hensyn til køb af kvoter og havdage og mht. eventuelle ændringer i fangsteffektiviteten som følge af eventuelle struktur- og kapacitetsændringer i flåden eller kapacitetsudnyttelses-ændringer i flåden.

Denne undersøgelse er den første egentlige undersøgelse af systemet af FKA i forhold til discard. Undersøgelsen bidrager til at identificere og underbygge problemer og usikkerheder, men

yderligere fremtidige undersøgelser er nødvendige for at belyse aspekter og omfang af bifangstrater, discard og målrettethed.

Rapporten kan dermed bibringe anbefalinger om, hvad der bør tilvejebringes af viden for at evaluere FKA samt de mest hensigtsmæssige kategorier, som bør evalueres i relation til selektivitet og discard.

Når denne viden er opnået, anbefales det, i lighed med tankerne i EU's non-paper om tekniske reguleringer (Commission of the European Communities 2007), at der gennemføres nye evalueringer af FKA-reguleringen blandt andet i relation til selektivitet, skånsomhed og discard med udgangspunkt i erfaringerne fra nærværende rapport. Dette bør ske, når FKA-systemet er kommet igennem introduktionsfasen, og der er opnået bedre information om prisfastsættelsen af kvoter og dynamikken heri.

Generelt set angående FKA-evalueringen kan det anføres:

- Reguleringen er indført uden der er foretaget konkret rådgivning om konsekvenser både biologisk og økonomisk set, dvs. området er ikke videnskabeligt tilstrækkeligt belyst i en forvurdering.
- Nærværende vurdering er den første vurdering af FKA-reguleringen med henblik på ændring i discard-mønstret.
- Nærværende evaluering har givet ny viden om hvad, der er centrale faktorer, og hvad det er nødvendigt at have kendskab til og data for, for at kunne evaluere effekten af FKA-systemet. Disse belyses i rapporten.
- Rapporten kan dermed bibringe anbefalinger om, hvad der bør tilvejebringes af viden for at evaluere FKA-regulering yderligere samt de mest hensigtsmæssige kategorier at evaluere dette for blandt andet med hensyn til discard.
- Med denne viden anbefales nye evalueringer af FKA reguleringen blandt andet i relation til selektivitet, skånsomhed og discard med udgangspunkt i erfaringerne fra nærværende rapport.

#### 4.3 Konsekvensvurdering af forvaltningsscenarier i IMPSEL

På baggrund af analyser, vurderinger og erfaringsopsamlinger fra projektets tre arbejdspakker har projektgruppen evalueret de opstillede scenarier i forhold til en række økonomiske, biologiske, forvaltningsmæssige og fiskeripraktiske nøgleparametre. Resultater fremgår af tabellen nedenfor, hvor hvert scenarium er tildelt henholdsvis en positiv, negativ eller neutral karakter (score) alt efter hvordan, de påvirker de pågældende parametre. I tilfælde af at der mangler tilstrækkelige viden til at give en karakter er dette markeret med "?".



## Evaluering af forvaltningsscenarier vurderet på nøgle-parametre

<b>Score</b>  <b>++ : meget positiv</b> <b>+ : positiv</b> <b>0 : ingen ændring</b> <b>- : negativ</b> <b>-- : meget negativ</b>  <b>? : vides ikke</b>  <b>*) Der er behov for yderligere verificering, fx ved ekstra forsøg</b>	Kortsigtet <sup>1</sup> samfundsøkonomisk effekt (gevinst)	Langsigtet <sup>2</sup> samfundsøkonomisk effekt (gevinst)	Selektivitet (reduktion i bifangst)	Discard	Bestandsudvikling	Skånsomhed	Accept blandt fiskere	Fiskeripraktisk anvendelighed	Kontrollerbarhed
<b>Kattegat/Skagerrak</b>									
• 90 mm trawl med 120 mm panel*	?/0	?/-	+/-	+	+/-	+	++	+	0
• 90 mm trawl med tvungen brug af sorteringsrist hele året	--	--	++	++	++	+/-	--	-	0
• 100 mm trawl *)	-	++	+	+	+	+	?/-	0/-	0
• 120 mm trawl *)	--	++	+	++	++	+	--	0/-	0
<b>Nordsøen (FKA)</b>									
• Omfordeling af kvoter indenfor FKA med 100mm eller over	+	+	+	+	?	+/-	+	+	0/-

<sup>1</sup> Kortsigtet betyder 3 år; <sup>2</sup>Langsigtet betyder 10 år (den biologiske stabiliseringsperiode)

## 5. Anvendt litteratur

---

Anon. 2007. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGFBAS). ICES Advisory Committee on Fishery Management. ICES CM 2007/ACFM:15.

DeAlteris, J.T., and Reifsteck, D.M. 1993. Escapement and survival of fish from codend of a demersal trawl. ICES Mar. Sci. Symp. 196: 128-131.

Degnbøl, Poul 2007: Scientific input to fisheries management, presentation at MariFish conference: Future Demands for Fisheries Research, 7-8 June 2007, Roskilde, Denmark.

European Commission 2002: COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT. On a Community Action Plan to reduce discards of fish Brussels, 26.11.2002. COM(2002)656 final COMMUNICATION.

European Commission 2006: Non-paper. Technical Measures for The North East Atlantic and The North Sea. Preparing a new proposal to replace Council Regulation 850/98. Directorate for Fisheries and Maritime Affairs, Conservation policy, Management of stocks.

European Commission 2007a: Commission proposes to end waste of fisheries resources, Press release 28/3-2007, [http://ec.europa.eu/fisheries/press\\_corner/press\\_releases/-com07\\_18\\_en.htm#1](http://ec.europa.eu/fisheries/press_corner/press_releases/-com07_18_en.htm#1)

European Commission 2007b: A policy to reduce unwanted by-catches and eliminate discards in European fisheries. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. COM (2007) 136 Final.

Finansministeriet 1999. Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger.

Frost, H., J-T. Boom, E. Buisman, J. Innes, S. Metz, P. Rodgers, and K. Taal. 2007. Economic Impact Assessment of Changes in Fishing Gear. NECESSITY. Institute of Food and Resource Economics (Forthcoming report).

ICES (2007): ICES WGNSSK Report 2007, ICES CM 2007/ACFM:18

ICES (2005): ICES WGNSSK Report 2005, ICES CM 2006/ACFM:09

Jacobsen, J.A. 1994. Survival experiments of fish escaping from 145 mm diamond cod-end trawl meshes at Faroes in 1992-1993. ICES FTFB WG Report, Montpellier, France 1994.

Jacobsen, J.A., Thomsen, B., and Isaksen, B. 1992. Survival of saithe (*Pollachius virens* L.) escaping through trawl meshes. ICES C.M. 1992/B:29.

Jørgensen O. A. 2007. Joint fisheries research/fishing industry survey for sole in Skagerrak and Kattegat, November-December Working paper # 2 til WGBFAS, 2007.

Krag, L.A., Madsen, N., og Frandsen, F. 2006. Demonstration af selektive jomfruhummertrawl. Rapport Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. for Havfiskeri: 29 pp.

Nilsson, P. and F. Ziegler. 2007. Spatial distribution of fishing effort in relation to seafloor habitats in Kattegat, a GIS analysis. *Aquatic. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 17: 421-440)

Soldal, A.V., Engås, A., and Isaksen, B. 1993. Survival of gadoids that escape from a demersal trawl. *ICES Mar. Sci. Symp.* 196: 122-127.

Suuronen, P., Lehtonen, E., Tschernij, V., and Larsson, P.-O. 1996. Skin injury and mortality of Baltic cod escaping from trawl cod-ends equipped with exit windows. *Arch. Fish. Mar. Res.* 44(3): 165-178.

Tserpes, G.\*, Peristeraki, P.\*, and Nielsen, J.R.\* 2006. Ecological Side-Effects of Fishing from the Fisheries Management Perspective. Chapter 10: p. 267-294. In: Motos, L. and Wilson, D. (editors). 2006. *The Knowledge Base for Fisheries Management. Developments in Aquaculture and Fisheries Sciences Series*, 36. Elsevier. \*Authorship equal.

Ulrich, C., Andersen, B.S., Sparre, P.J., and Nielsen, J.R. 2007. TEMAS: Fleet-based bioeconomic simulation software to evaluate management strategies accounting for fleet behaviour. *ICES Journal of Marine Science* 64: 647-651

Vestergaard, N. 1998. Property Rights Based Regulering of Fishery: Applications and Theory. Ph.D.-Afhandling. Rød serie – nr. 50.

Wileman, D.A., Sangster, G.I., Breen, M., Ulmestrand, M., Soldal, A.V., and Harris, R.R. 1999. Roundfish and Nephrops survival after escape from commercial fishing gear. Final Report for the Commission of European Communities (FAIR-CT95-0753).

## Appendiks 1

Periodevis eller total lukning af visse områder med henblik på at reducere fangsten af torsk

### Data

Analysen er baseret på data fra de officielle logbøger, og det er kun logbøger indeholdende oplysninger om landing, ICES-square (statistisk rektangel) og effort, der er medtaget. Det demersale konsumtrawlfiskeri i Kattegat er i meget vid udstrækning et blandet fiskeri, og det er ikke muligt at opgøre fiskeriindsatsen (effort) fordelt på art. Indsatsen er således den samlede indsats i det demersale trawlfiskeri opgjort i fiskedage.

### Sæsonmæssig variation af trawllandinger og discard over året:

#### Torsk

I alle kvartaler er landingerne størst i område 44G0 (ICES statistiske rektangel dækkende området omkring Skagen), og generelt er landingerne fra den nordlige del af Kattegat og Skagerrak størst. Der er dog en tendens til en mere jævn fordeling af landingerne i 1. kvartal, hvor de samlede landinger også er størst i forhold til de tre øvrige kvartaler, hvor de rapporterede landinger fra Kattegat er små (Fig. 1, Tabel 1). Det samlede udsmid (eller den samlede discard) er næsten lige så stort som landingerne. Dog er discarden både mængdemæssigt og procentvis mindst i 1. Kvartal (Tabel 1).

Torskerationerne i Kattegat er blevet reduceret kraftigt i de seneste år, hvilket har forøget incitamentet til mis-rapportering væsentligt. ICES Baltiske arbejdsgruppe, der foretager bestandsvurderingen af torsk i Kattegat, skriver således i sin 2007 rapport (Anon. 2007): *“The ration sizes in the Western Baltic were in the most recent years considerably higher than in the Kattegat implying that cod caught in the Kattegat might have been written down in the Western Baltic if possible.”*

*“Information from the annual pre-assessment meeting with Danish industry as well as other anecdotal information indicates that widespread discarding of marketable fish and catch misreporting occurs. The anecdotal information from the industry indicates that the amount of cod taken from Kattegat that does not appear in reported landings was in the order of 2000-2500 tons in 2004-2006, however this level of misreporting could not be validated with available data.”*

#### Tunger

Landingerne af tunger taget med trawl foretages næsten udelukkende i 4. kvartal og i mindre udstrækning i 1. kvartal og kommer overvejende fra den centrale og sydlige del af Kattegat (Fig. 2, Tabel 1). Discarden af tunger er relativt begrænset på nær i 4. kvartal.

#### Rødspætter

De største landinger foretages i 3. og 4. kvartal, og kommer først og fremmest fra områderne 44F9 og 44G0 (området vest for og omkring Skagen), men er ellers forholdsvis jævnt fordelt over området (Fig 3, Tabel 1). Discarden af rødspætter er størst i 2. og 1. kvartal (hvor rognbærende rødspætter er fredede i 1. kvartal).

#### Jomfruhummer

Landingerne foretages først og fremmest i 3. kvartal og i mindre omfang i 2. og 4. kvartal, mens landingerne i 1. kvartal er forholdsvis små (Fig. 4, Tabel 1). Landingerne er primært rapporteret fra

44G0 (området omkring Skagen) og i mindre omfang fra 43G1 og 42G1 (øst og sydøst for Læsø) (Fig. 4). Discarden af jomfruhummer fordeler sig efter samme mønster som landingerne, dvs. er størst i 3. og mindst i 1. kvartal.

Tabel 1. Gennemsnitlig (2004-2006) årlige trawllandinger (kg) og discard (kg) samt effort (dage) fra Kattegat og Skagerrak fordelt på kvartal.

Art	1. Kvt.	2. Kvt.	3. Kvt.	4. Kvt.	I alt
Jomfruhummer landing	393759	710295	952816	686644	2743513
Discard	61382	423229	563626	282881	1331118
Rødspætter landing	425143	289336	539183	538363	1792025
Discard	185206	263800	159146	175670	783822
Tunger landing	100845	21564	19772	147272	289454
Discard	584	3596	485	33138	37802
Torsk landing	611444	486531	403766	383955	1885696
Discard	271381	292648	577203	482640	1623872
Effort	6832	9006	9006	7706	32550

### Variation i fiskeriindsatsen (efforten) over året

Fiskeriindsatsen (antal fiskedage) er størst i 2. og 3. kvartal og mindst i 1. kvartal, men variationen i indsatsen over året er begrænset (Tabel 1). Efforten varierer over året i de forskellige ICES squares, men er generelt størst i 44G0, men også relativt stor i 44F9 og 43G1 (Fig.1).

### Fordeling af fangsterne i videnskabeligt survey i 4. kvartal

DFU fortager et bundtrawlsurvey i Kattegat og Skagerrak i samarbejde med de danske fiskere. Surveyet finder sted i november måned (4. kvartal) og fortages med en tungetrawl med en maskevidde på 55 mm i codend (Jørgensen, 2007). Områderne 44F8, 43F8 og 43F9 dækkes ikke af surveyet. Landerne i det kommercielle fiskeri udgøres af fisk på eller over mindstemålet og er opgjort i kg, mens fangsterne i surveyet også inkluderer fisk under mindstemålet og er opgjort i fangst pr. time.

Der er god overensstemmelse mellem fordelingen af tunger i surveyet og fordelingen af landingerne (Fig. 5). Der er også god overensstemmelse mellem fangsterne af jomfruhummer i surveyet og landingerne, bortset fra, at der ikke fanges mange jomfruhummer omkring Skagen i surveyet. Der er ligeledes god overensstemmelse mellem fangsterne i surveyet og landingerne af torsk med de største fangster og landinger i 44G0 (omkring Skagen), og i mindre grad øst for Læsø. Bortset fra nogle få store fangster af rødspætter i 41G1 (øst for Grenå) er der også god overensstemmelse imellem fangsterne i surveyet og landingerne af rødspætter. De største landinger og fangster ses omkring Skagen og med den centrale sydlige del af Kattegat som det næst-vigtigste område.

Mht. informationer fra andre surveys, såsom Havfisken "BITS"-surveyet i 1. og 4. kvartal, så giver dette ikke fuldt dækkende information for tunge og jomfruhummer, og surveyet dækker ikke Skagerrak, hvorfor det kun vil have begrænset anvendelighed i nærværende sammenhæng.

## **Periodevis lukning af visse områder med henblik på at reducere discard af torsk i konsumtrawlfiskeriet i Skagerak-Kattegat**

Det økonomisk vigtige fiskeri efter jomfruhummer foregår primært i 3. og 2. kvartal, men også med betydningsfulde fangster i 4. kvartal. Jomfruhummer kan kun fanges effektivt i en bundtrawl. En lukning af trawlfiskeriet i 2., 3. eller 4. kvartal vil påvirke indtjeningen kraftigt og formentligt ikke være acceptabelt for erhvervet, selvom discarden af torsk er størst i disse kvartaler.

De største landinger af torsk taget med trawl finder sted i 1. kvartal, men discarden er ikke desto mindre mindst i denne periode. En lukning af Kattegat og Skagerrak for trawlfiskeri i 1. kvartal vil derfor have forholdsvis lille effekt på discarden af torsk. Lukning af trawlfiskeriet i nævnte periode vil som nævnt have en forholdsvis begrænset effekt på landingerne af jomfruhummer, mens ca. 1/4 af rødspættelandingerne og 1/3 af tungelandingerne ligger i perioden. Disse to arter kan dog fanges med garn (eller i andre perioder af året). For nuværende er der allerede lukning for landing af rognrødspætter i første kvartal.

En periodevis lukning af trawlfiskeriet vil sandsynligvis medføre en forøget indsats i den periode, hvor fiskeriet er åbent (effort re-allokering). Det er uvist hvilke implikationer en re-allokering af efforten vil have i forhold til ovenstående analyser og resultater. Dette kræver en nærmere analyse (jf. anbefalingerne i kapitel 4 af nærværende arbejdsrapport 3).

En periodevis lukning af trawlfiskeriet vil, udover at påvirke det direkte fiskeri, også have en, sandsynlig negativ effekt på fiskerirelaterede erhverv. Sådanne effekter er heller ikke vurderet i nærværende sammenhæng.

Ca. 80% af de svenske fangster af torsk ligger i 1. kvartal, så det vil sandsynligvis være meget vanskeligt at få dem til at acceptere en lukning af trawlfiskeriet i den periode.

Der er i øjeblikket frit fiskeri, hvis der benyttes sorteringsrist, der sorterer fisk fra jomfruhummer. Der er pt. ingen danske fiskere, der benytter sig af denne fiskerimulighed, og analyserne i arbejdsrapport 2 viste, at anvendelsen af rist er økonomisk urentabelt. Tvungen brug af sorteringsrist i visse perioder, vil næppe heller være acceptabelt for erhvervet, idet det vil medføre en reduceret indtjening og ikke vil give mulighed for ekstra effort på andre tidspunkter.

Generelt bør man bemærke den markante koncentration af fangst af torsk og til dels også af rødspætte og jomfruhummer i ICES omr. 44G0 omkring Skagen. Dette afspejler ikke nødvendigvis "sandheden," men kan have baggrund i det forhold, at mange fiskere ikke er så præcise med angivelse af fangstlokaliteten som det kunne ønskes. De noterer evt. blot det ICES-kvadrat, hvor hjemhavnen er beliggende. Endvidere skal det bemærkes at Skagen området udgør skillelinien mellem 2 farvandsområder med til dels forskellig regulering.

## **Permanent lukning af visse områder for at reducere discarden af torsk**

Ifølge logbøgerne stammer de største torskelandinger fra ICES områderne 44G0 og 44F9 (ICES statistiske rektangler). En permanent lukning af disse områder vil formentligt være svært at acceptere for fiskerierhvervet, da der også er betragtelige landinger af jomfruhummer, rødspætter og tunger herfra. Effekten på discard ved permanent at lukke områder udenfor de områder, hvor

jomfruhummerfiskeriet foregår, vil nok være begrænset, da der er stort overlap i udbredelsen af de kommercielt betydningsfulde fiskearter og jomfruhummer. Det svenske trawlfiskeri finder sted i hele Kattegat, dog med den største indsats langs den svenske østkyst (Nilsson, P. and F. Ziegler. 2007. Spatial distribution of fishing effort in relation to seafloor habitats in Kattegat, a GIS analysis. *Aquatic. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 17: 421-440). En total lukning af visse områder for trawlfiskeri giver derfor kun mening, hvis det sker i samarbejde med Sverige.

Givet den meget store usikkerhed, på især logbogsoplysninger om torskelandingerne, er det vanskeligt at komme med konkrete anbefalinger, både om lukning af specifikke områder og om periodevis stop for trawlfiskeri med henblik på at reducere discarden af torsk.



Fig. 1. Gennemsnitlig (2004-2006) landinger af torsk (kg) samt effort (dage) i det danske trawlfiskeri fordelt på ICES squares.



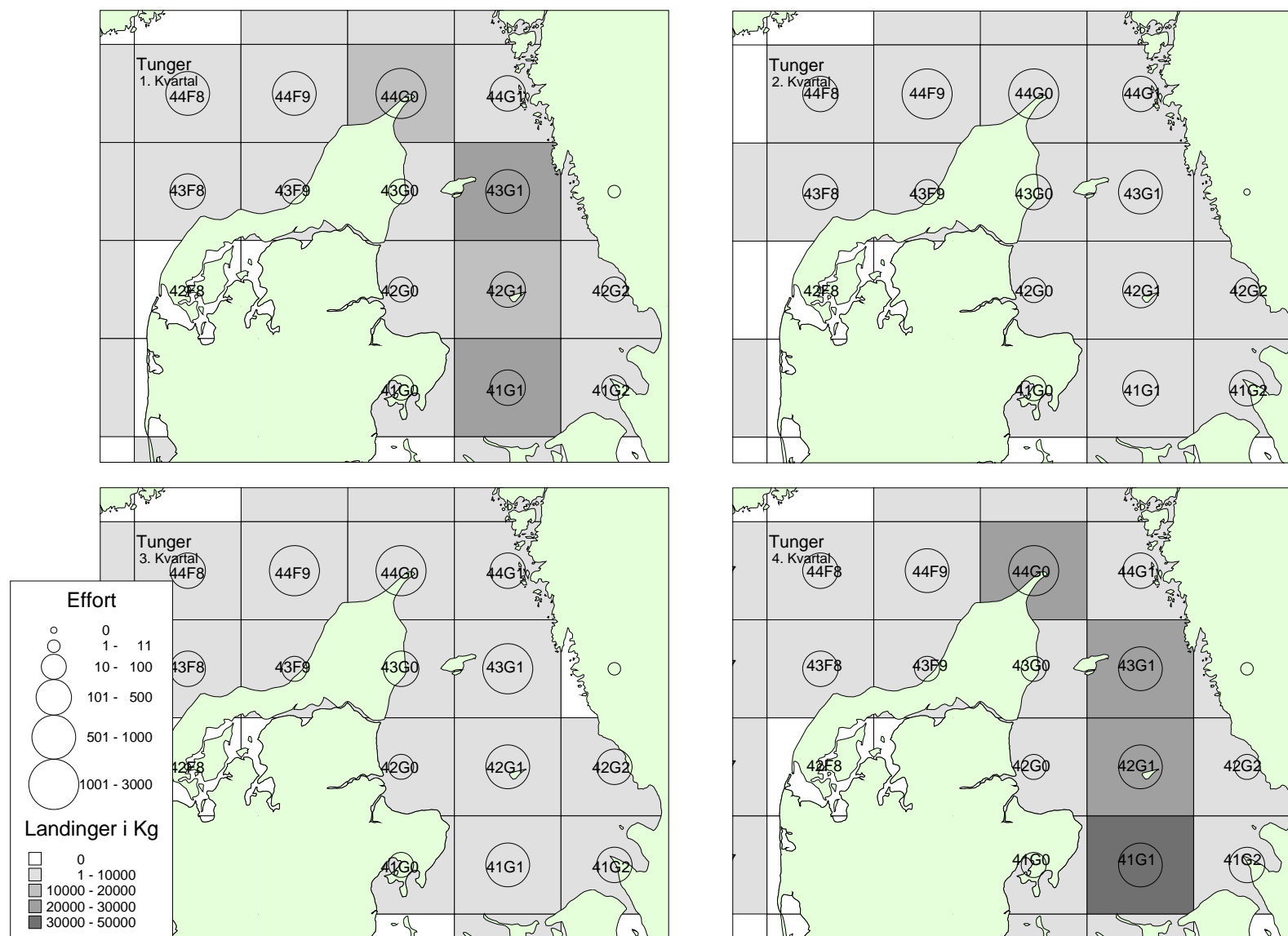


Fig. 2. Gennemsnitlig (2004-2006) landinger af tunger (kg) samt effort (dage) i det danske trawlfiskeri fordelt på ICES quares.



Fig. 3. Gennemsnitlig (2004-2006) landinger af rødspætter (kg) samt effort (dage) i det danske trawlfiskeri fordelt på ICES squares.

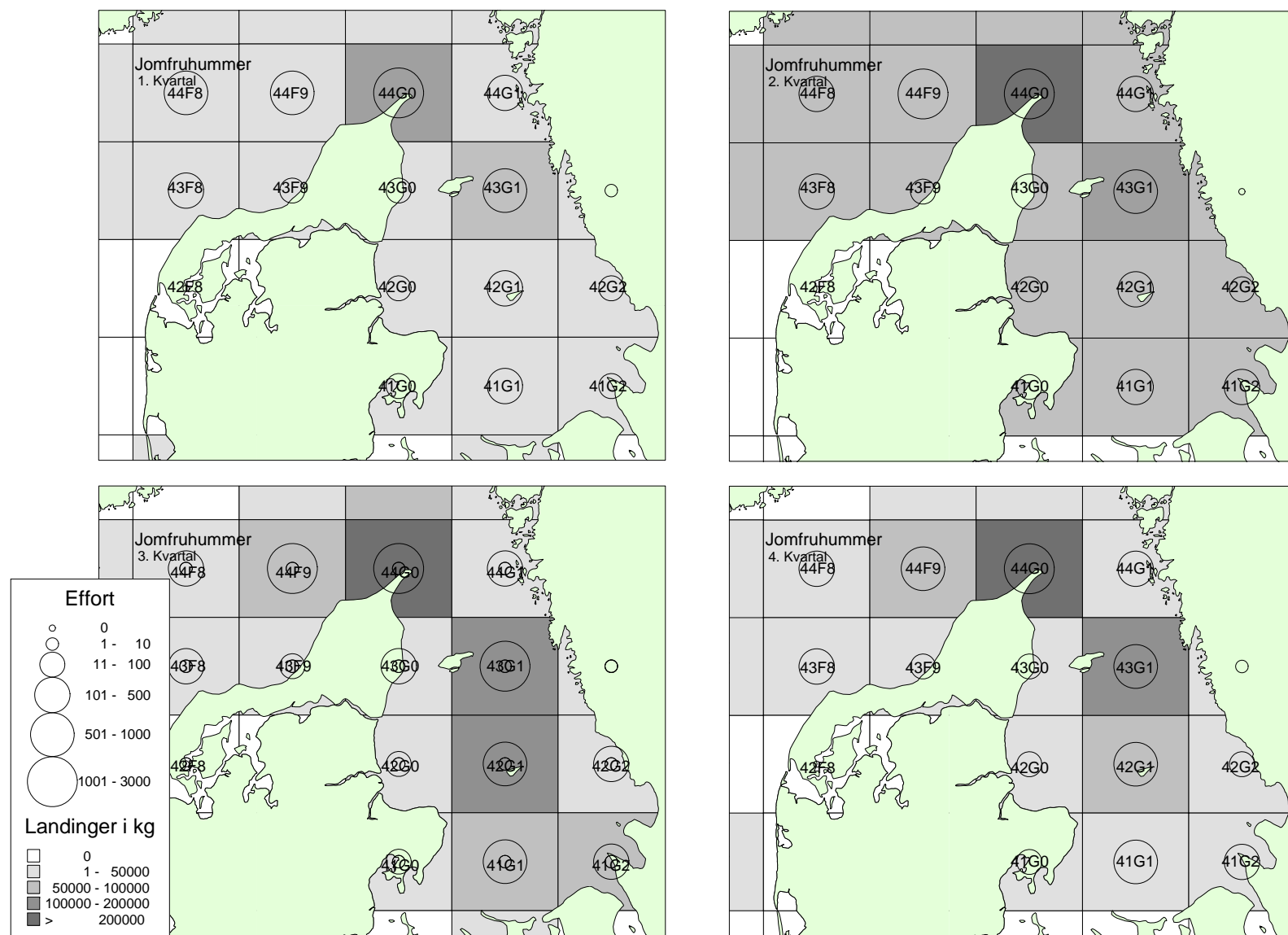


Fig. 4. Gennemsnitlig (2004-2006) landinger af jomfruhummer (kg) samt effort (dage) i det danske trawlfiskeri fordelt på ICES squares.

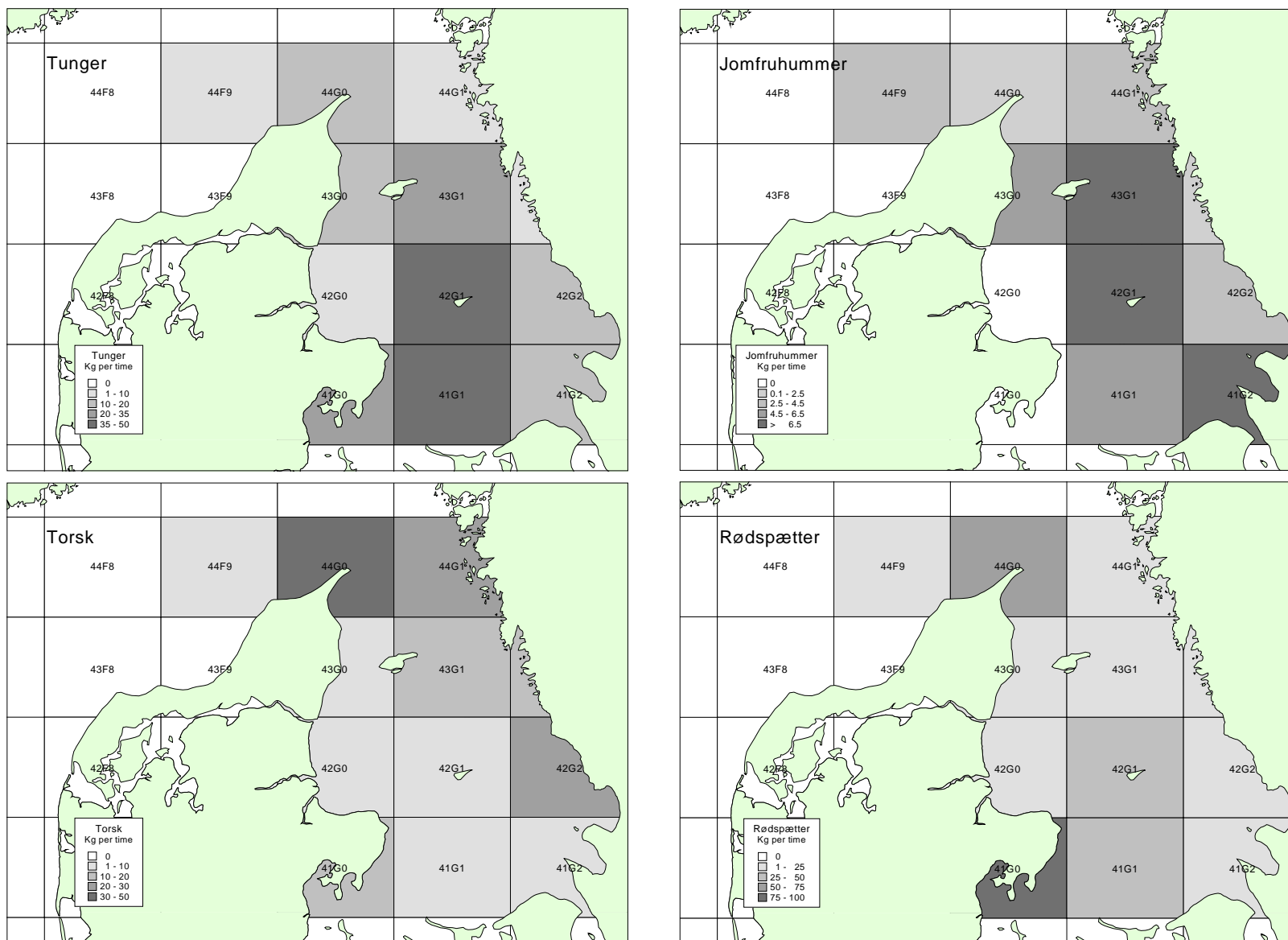


Fig. 5. Gennemsnitlige fangster (kg) per time (2004-2006) af tungen, jomfruhummer, torsk og rødspætter i trawlsurvey efter tungen i november måned (4. kvartal) fordelt på ICES squares.

**Litteratur anvendt:**

Anon. 2007. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGFBAS). ICES Advisory Committee on Fishery Management. ICES CM 2007/ACFM:15.

Jørgensen O. A. 2007. Joint fisheries research/fishing industry survey for sole in Skagerrak and Kattegat, November-December Working paper # 2 til WGBFAS, 2007.

## DTU Aqua-rapportindex

Denne liste dækker rapporter udgivet i indeværende år samt de foregående to kalenderår. Hele listen kan ses på DTU Aquas hjemmeside [www.dfu.dtu.dk](http://www.dfu.dtu.dk), hvor de fleste nyere rapporter også findes som PDF-filer.

- |            |   |
|------------|---|
| Nr. 139-05 | Smoltdødeligheder i Årslev Engsø, en nydannet Vandmiljøplan II-sø, og Brabrand Sø i foråret 2004. Kasper Rasmussen og Anders Koed   |
| Nr. 140-05 | Omplantede blåmuslinger fra Horns Rev på bankerne i Jørgens Lo og Ribe Strøm 2002-2004. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl  |
| Nr. 141-05 | Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav efteråret 2004. Per Sand Kristensen, Niels Jørgen Pihl og Rasmus Borgstrøm  |
| Nr. 142-05 | Fiskebestande og fiskeri i 2005. Sten Munch-Petersen  |
| Nr. 143-05 | Opdræt af torskeyngel til udsætning i Østersøen (forprojekt). Josianne G. Støttrup, Julia L. Overton, Christian Möllmann, Helge Paulsen, Per Bovbjerg Pedersen og Peter Lauesen |
| Nr. 144-05 | Skrubbeundersøgelser i Limfjorden 1993-2004. Hanne Nicolajsen   |
| Nr. 145-05 | Overlevelsen af laksesmolt i Karlsgårde Sø i foråret 2004. Anders Koed, Michael Deacon, Kim Aarestrup og Gorm Rasmussen   |
| Nr. 146-05 | Introduktion af økologi og kvalitetsmærkning på danske pionerdambrug. Lars-Flemming Pedersen, Villy J. Larsen og Niels Henrik Henriksen   |
| Nr. 147-05 | Fisk, Fiskeri og Epifauna. Limfjorden 1984 – 2004. Erik Hoffmann  |
| Nr. 148-05 | Rødspætter og Isinger i Århus Bugt. Christian A. Jensen, Else Nielsen og Anne Margrethe Wegeberg  |
| Nr. 149-05 | Udvikling af opdræt af aborre ( <i>Perca fluviatilis</i> ), en mulig alternativ art i ferskvandsopdræt. Helge Paulsen, Julia L. Overton og Lars Brünner                         |
| Nr. 150-05 | First feeding of Perch ( <i>Perca fluviatilis</i> ) larvae. Julia L. Overton og Helge Paulsen. (Kun udgivet elektronisk)  |
| Nr. 151-05 | Ongrowing of Perch ( <i>Perca fluviatilis</i> ) juveniles. Julia L. Overton og Helge Paulsen. (Kun udgivet elektronisk)   |
| Nr. 152-05 | Vurdering af ernæringstilstand for aborre. Helge Paulsen, Julia L. Overton, Dorthe Frandsen, Mia G.G. Larsen og Kathrine B. Hansen. (Kun udgivet elektronisk)                   |
| Nr. 153-05 | Myndighedssamarbejdet om fiskeriet i Ringkøbing og Nisum fjorde. Redaktion: Henrik Baktoft og Anders Koed   |
| Nr. 154-05 | Undersøgelse af umodne havørreders (grønlændere) optræk i ferskvand om vinteren.  |

Anders Koed og Dennis Søndergård Thomsen

- Nr. 155-05 Registreringer af fangster i indre danske farvande 2002, 2003 og 2004. Slutrapport. Søren Anker Pedersen, Josianne Støttrup, Claus R. Sparrevohn og Hanne Nicolajsen
- Nr. 156-05 Kystfodring og godt fiskeri. Josianne Støttrup, Per Dolmer, Maria Røjbek, Else Nielsen, Signe Ingvarsdén, Christian Laustrop og Sune Riis Sørensen
- Nr. 157-05 Nordatlantiske havøkosystemer under forandring – effekter af klima, havstrømme og fiskeri. Søren Anker Pedersen
- Nr. 158-06 Østers (*Ostrea edulis*) i Limfjorden. Per Sand Kristensen og Erik Hoffmann
- Nr. 159-06 Optimering af fangstværdien for jomfruhummere (*Nephrops norvegicus*) – forsøg med fangst og opbevaring af levende jomfruhummere. Lars-Flemming Pedersen
- Nr. 160-06 Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005. Anders Koed
- Nr. 161-06 Udsætning af geddeyngel i danske søer: Effektivurdering og perspektivering. Christian Skov, Lene Jacobsen, Søren Berg, Jimmi Olsen og Dorte Bekkevold
- Nr. 162-06 Avlsprogram for regnbueørred i Danmark. Alfred Jokumsen, Ivar Lund, Mark Henryon, Peer Berg, Torben Nielsen, Simon B. Madsen, Torben Filt Jensen og Peter Faber
- Nr. 162a-06 Avlsprogram for regnbueørred i Danmark. Bilagsrapport. Alfred Jokumsen, Ivar Lund, Mark Henryon, Peer Berg, Torben Nielsen, Simon B. Madsen, Torben Filt Jensen og Peter Faber
- Nr. 163-06 Skarven (*Phalacrocorax carbo sinensis* L.) og den spættede sæls (*Phoca vitulina* L.) indvirkning på fiskebestanden i Limfjorden: Ecopath modellering som redskab i økosystem beskrivelse. Rasmus Skoven
- Nr. 164-06 Kongeåens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for første måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 165-06 A pilot-study: Evaluating the possibility that Atlantic Herring (*Clupea harengus* L.) exerts a negative effect on lesser sandeel (*Ammodytes marinus*) in the North Sea, using IBTS-and TBM-data. Mikael van Deurs
- Nr. 166-06 Ejstrupholm Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for første måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 167-06 Blåmuslinge- og Stillehavsøstersbestanden i det danske Vadehav efteråret 2006. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl
- Nr. 168-06 Tvilho Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for første måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen,

Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.

- Nr. 169-07      Produktion af blødskallede strandkrabber i Danmark - en ny marin akvakulturproduktion. Knud Fischer, Ulrik Cold, Kevin Jørgensen, Erling P. Larsen, Ole Saugmann Rasmussen og Jens J. Sloth.
- Nr. 170-07      Den invasive stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, i Limfjorden - inddragelse af borgere og interessenter i forslag til en forvaltningsplan. Helle Torp Christensen og Ingrid Elmedal.
- Nr. 171-07      Kystfodring og kystøkologi - Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. Josianne Støttrup, Per Dolmer, Maria Røjbek, Else Nielsen, Signe Ingvarsdén, Per Sørensen og Sune Riis Sørensen.
- Nr. 172-07      Løjstrup Dambrug (øst) - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 173-07      Tingkærvad Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 174-07      Abildtrup Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoreringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 175-07      Nørå Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 176-07      Rens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 177-08      Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier – konklusioner, anbefalinger og perspektivering. J. Rasmus Nielsen, Svend Erik Andersen, Søren Eliassen, Hans Frost, Ole Jørgensen, Carsten Krog, Lone Grønbæk Kronbak, Christoph Mathiesen, Sten Munch-Petersen, Sten Sverdrup-Jensen og Niels Vestergaard.